

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

# «МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА»

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
як навчальний посібник для студентів,  
які навчаються за спеціальністю 171 «Електроніка»,  
спеціалізацією «Електронні компоненти і системи»*

Київ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
2017

«Мікропроцесорна техніка»: методичні рекомендації до самостійної роботи студентів [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізації «Електронні пристрої і системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. О. Терещенко, О.В. Хоменко – Електронні текстові данні (1 файл: 331 кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 44 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №      від      р.)  
за поданням Вченої ради факультету електроніки (протокол № 12/2017 від .12.2017 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

# «МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА»

## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Укладачі:                    *Терещенко Тетяна Олександрівна, докт. техн. наук.  
Хоменко Олександр Васильович*

Відповідальний        *Ямненко Ю. С., завідувач кафедри промислової електроніки, д-р  
редактор                    техн. наук, проф.*

Рецензенти:                *Михайлов С.Р., доцент кафедри електронних приладів та  
пристроїв, канд. техн. наук, доц.*

Метою посібника «Мікропроцесорна техніка: методичні рекомендації до самостійної роботи студентів» є допомога в самостійному вивченні основних питань мікропроцесорної техніки – розробку апаратної та програмної частини пристроїв з мікропроцесорами.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1. Загальні положення.....	5
2. Таблиця розподілу навчального часу.....	6
3. Календарно-тематичний план.....	8
4. Методичні вказівки по вивченню курсу .....	11
5. Модульна семестрова контрольна робота .....	13
5.1. Комплект завдань першої частини модульної контрольної роботи.	14
5.2. Комплект завдань другої частини модульної контрольної роботи..	24
6. Індивідуальні завдання з самостійної роботи .....	33
Список запитань, що виносяться на екзамен .....	34
7. Система основних рейтингових балів та відповідні критерії оцінювання	38
Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання .....	38
- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної .....	39
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної.....	39
- «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими .....	39
Навчально-методичні матеріали.....	42

## ВСТУП

Курс “Мікропроцесорна техніка” – є складовою частиною дисциплін, які включені до переліку обов’язкових дисциплін бакалаврської підготовки з електронній техніці.

Під час вивчення курсу студенти набувають знань про архітектуру, принципи побудови, функціонування та програмування мікропроцесорів і мікроконтролерів.

Курс базується на наступних дисциплінах:

- Програмування;
- Інформаційні технології;
- Цифрові інформаційні системи;
- Пристрої цифрової електроніки;

Курс “Мікропроцесорна техніка” є базовим для наступних дисциплін:

- Мікропроцесорні пристрої (бакалаври)
- Пристрої перетворювальної техніки (бакалаври);
- Пристрої відображення та реєстрації інформації (магістри);
- Силові електронні системи (магістри);
- Системи електроживлення електронної апаратури (магістри);
- Мікропроцесорні системи (магістри);

Електронні системи керування та регулювання (магістри).

## 1. Загальні положення

Мета кредитного модуля: дати студентам ґрунтовні знання по архітектурі, принципах побудови, функціонування та програмування мікропроцесорів, а також електронних пристроїв на їх основі.

В процесі вивчення курсу студенти набувають знання з проектування апаратної частини та програмного забезпечення мікропроцесорних систем.

*Студенти повинні знати:*

- загальні принципи побудови, функціонування та застосування мікропроцесорів;
- методи та засоби розробки програмного забезпечення електронних пристроїв на основі мікропроцесорів.

*Студенти повинні вміти:*

- самостійно працювати з науково-технічною літературою по мікропроцесорам;
- використовувати набуті знання при проектуванні апаратної частини електронних пристроїв з мікропроцесорами і мікроконтролерами;
- розробляти програмне забезпечення електронних пристроїв з мікропроцесорами і мікроконтролерами.

## 2. Таблиця розподілу навчального часу

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочою навчальною програмою приведено у табл. 1.

Таблиця 1

Форма навчання	Семестри	Всього кред./годин	Розподіл навчального часу за видами занять					Семестрова атестація	
			Лекції	Практичні заняття	Семінари	Лабораторні роботи	Комп'ютерний практикум		СРС
Денна	7	4/120	36	-	-	-	18	66	екз.

У табл.2 приведено розподіл навчального часу з кредитного модуля за видами занять.

Таблиця 2

Найменування розділів, тем	Розподіл навчального часу			
	Всього	Лекції	Комп'ютерний практикум	СРС
<b><u>Розділ 1. Принципи побудови мікропроцесорних систем</u></b>				
Тема 1.1. Основні поняття мікропроцесорної техніки. Подання та обробка чисел у мікропроцесорах.	22	2	2	15
Тема 1.2. Загальна характеристика і класифікація мікропроцесорних комплектів.	2	2	-	-
Тема 1.3. Принципи побудови мікропроцесорних систем. Загальний вигляд структурної схеми мікропроцесорної системи. Склад системної шини.	2	2	-	-
Тема 1.4. Архітектура 8-розрядних однокристальних CISC мікропроцесорів	2	2	-	-
<b>Контрольна робота 1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b><u>Розділ 2. Однокристальні 16-розрядні мікропроцесори</u></b>				
Тема 2.1. Характеристика мікропроцесорів i8086/88. Поняття мінімального і максимального режимів роботи.	1	1	-	-
Тема 2.2. Архітектура 16-розрядного мікропроцесора. Фізична і логічна організація пам'яті. Програмна модель мікропроцесора, пам'яті та пристроїв введення-виведення.	8	4	4	-
Тема 2.3. Типи адресації. Характеристика системи команд.	18	2	8	6
<b>Контрольна робота 2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b><u>Розділ 3. Побудова однопроцесорних систем на основі 16-розрядних мікропроцесорів</u></b>				

<i>Тема 3.1.</i> Модуль центрального процесора.	2	2	-	-
<i>Тема 3.2.</i> Система пам'яті.	8	2	4	4
<i>Тема 3.3.</i> Інтерфейс введення-виведення.	12	3	-	5
<b><u>Розділ 4. Старші моделі однокристальних мікропроцесорів</u></b>				
<i>Тема 4.1.</i> Мікропроцесор <i>i80286</i>	4	4	-	-
<i>Тема 4.2.</i> 32- розрядні МП. Особливості архітектури мікропроцесорів <i>i386</i> .	12	2	-	5
<i>Тема 4.3.</i> Особливості архітектури мікропроцесорів <i>i486</i> .	2	2	-	-
<i>Тема 4.4.</i> Особливості архітектури мікропроцесорів <i>Pentium</i>	2	2	-	-
<i>Тема 4.5.</i> Основні типи архітектур 64-розрядних мікропроцесорів	2	2	-	-
<b>Індивідуальне завдання (розрахунково-графічна робота)</b>	15	-	-	15
<b>Підготовка до екзамену</b>	18			18
<b>Всього</b>	<b>120</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>66</b>

### 3. Календарно-тематичний план

Тиждень	Вид та тема занять	Заходи
1	<p><b>Лекція 1.</b> Основні поняття мікропроцесорної техніки. Визначення мікропроцесора, МП комплекту, його склад, поняття інтерфейсу. Мікропроцесори як нова елементна база електронної техніки. Переваги та недоліки мікропроцесорних систем. Подання додатних та від'ємних чисел у мікропроцесорах. Системи числення. Двійкова арифметика.</p>	<p>Отримання методичних рекомендацій щодо СРС. Отримання індивідуального завдання -розрахункової графічної роботи.</p>
	<p><b>Лабораторна робота 1.</b> <i>Лабораторна робота №1</i> Основи програмування на мові Асемблер. Дослідження програмної моделі мікропроцесора i8086 1.1. Основи програмування на мові Асемблер.</p>	
2	<p><b>Лекція 2.</b> Класифікація мікропроцесорних комплектів. Порівняльна характеристика МП. МП універсального та спеціального призначення. Однокристальні мікроконтролери. МП з RISC та CISC архітектурою.</p>	
3	<p><b>Лекція 3.</b> Принципи побудови мікропроцесорних систем – магістральність, модульність та мікропрограмування. Узагальнена структурна схема мікропроцесорної системи. Склад системної шини</p>	
	<p><b>Лабораторна робота 1.</b> <i>Лабораторна робота №1</i> Основи програмування на мові Асемблер. Дослідження програмної моделі мікропроцесора i8086 1.2 Дослідження програмної моделі запам'ятовуючих пристроїв</p>	
4	<p><b>Лекція 4.</b> Структурна схема 8-розрядного CISC МП. Керуючі сигнали. Виконання команд по машинним тактам та циклам.</p>	
5	<p><b>Лекція 5.</b> Характеристика мікропроцесорів i8086/88. Поняття мінімального і максимального режимів роботи. Архітектура 16-розрядного мікропроцесора. Структурна схема МП i8086.</p>	Захист лабораторної роботи №1
	<p><b>Лабораторна робота 2.</b> <i>Лабораторна робота №2</i> Програмування на мові асемблера. Команди передачі даних.</p>	



6	<b>Лекція 6.</b> Фізична і логічна організація пам'яті. Сегменти даних, кодів, стека.	
7	<b>Лекція 7.</b> Програмна модель мікропроцесора, пам'яті та пристроїв введення-виведення	
	<b>Лабораторна робота 3.</b> <i>Лабораторна робота №3</i> Програмування на мові асемблера. Команд обробки даних	Захист лабораторної роботи №2
8	<b>Лекція 8.</b> Типи адресації. Приклади команд з різними типами адресації. Характеристика системи команд.	
9	<b>Лекція 9.</b> Схема синхронізації. Інтерфейс модуля з системною шиною. Регістри-фіксатори. Шинні формувачі. Структурна схема модуля центрального процесора та принцип роботи ЦП	
	<b>Лабораторна робота 4.</b> <i>Лабораторна робота №4</i> Програмування на мові асемблера. Команди логічних операцій та команди зміщень.	Захист лабораторної роботи №3
	<b>Модульна контрольна робота №1</b>	Проведення модульної контрольної роботи №1.
10	<b>Лекція 10.</b> Система пам'яті. Елементна база запам'ятовувальних пристроїв. Типи ПЗП. Побудова модулів ПЗП. Нарощування обсягу. Розміщення модуля пам'яті в адресному просторі мікропроцесорної системи. Типи ОЗП. Побудова модулів ОЗП. Нарощування розрядності. Особливості ОЗП динамічного типу. Контролер динамічного ОЗП.	Перша атестація
11	<b>Лекція 11.</b> Інтерфейс введення-виведення. Задачі інтерфейсу. Засоби зберігання інформації при обміні. Програмний обмін – простий та за стробом. Обмін за перериванням. Обмін в режимі ПДП. Перетворення форматів даних	
	<b>Лабораторна робота 5.</b> <i>Лабораторна робота №5</i> Програмування на мові асемблера. Вивчення команд циклів та роботи з масивами. Створення СОМ-файлів.	Захист лабораторної роботи №4
12	<b>Лекція 12.</b> Характеристика програмовних контролерів паралельного та послідовного обміну. Програмовний контролер паралельного обміну КР580ВВ55. Структурна схема програмовного контролера, програмування, підключення до системної шини МП Контролер клавіатури та дисплею КР580ВВ79. Структурна схема	

	підключення до системної шини МП та до нешифрованої клавіатури та до семисегментних індикаторів	
13	<b>Лекція 13.</b> Характеристики 16-розрядного мікропроцесора i80286. Режими роботи. Захищений режим адресації. Типи адресації. Програмна модель.	
	<b>Лабораторна робота 6</b> <i>Лабораторна робота №6</i> Дослідження стандартних підпрограм BIOS. Програмування на мові асемблера з включенням стандартних підпрограм для формування зображення на дисплеї ПЕОМ. Створення EXE-файлів.	Захист лабораторної роботи №5.
	<b>Модульна контрольна робота №2</b>	Проведення модульної контрольної роботи №2
14	<b>Лекція 14.</b> Виконання команд по машинним тактам. Пристрої введення-виведення. Переривання та виключення	Друга атестація
15	<b>Лекція 15.</b> Характеристики 32-розрядних мікропроцесорів. Режими роботи. Програмна модель. Типи адресації. Характеристика системи команд. Переривання та виключення. Кеш-пам'ять.	Захист лабораторної роботи №7 Здача розрахункової графічної роботи.
	<b>Лабораторна робота 7</b>	Проведення додаткових відлагоджень програм. Захист лабораторних робіт №1 - №6
16	<b>Лекція 16.</b> Характеристики мікропроцесорів i486. Особливості архітектури. Режими роботи. Програмна модель.	
17	<b>Лекція 17</b> Порівняльні характеристики мікропроцесорів сімейства i80x86 і Pentium. Особливості суперскалярної архітектури Pentium	
18	<b>Лекція 18.</b> Особливості архітектури 64-розрядних мікропроцесорів фірми Intel, HP і AMD. Архітектура EPIC. Архітектура AMD64	Захист розрахункової графічної роботи.

#### 4. Методичні вказівки по вивченню курсу

На лекціях викладається основний зміст кредитного модуля дисципліни. Читання лекцій супроводжується розглядом прикладів застосування мікропроцесорів та однокристальних мікроконтролерів, що поглиблюють розуміння лекційного матеріалу.

На лабораторних заняттях студенти опановують основні методи та прийоми створення та програмування мікропроцесорних систем.

Метою виконання циклу лабораторних робіт є:

- закріплення і експериментальна перевірка теоретичних положень найважливіших розділів і тем навчального матеріалу;
- оволодіння інтегрованими програмними комплексами відпрацювання прикладного програмного забезпечення, та допоміжними програмами, що спрощують цей процес;
- практичне опанування основними ресурсами мікропроцесорів, на прикладі МП i80x86;
- набуття практичних навичок по створенню типових програмних продуктів мовами асемблеру та їх налагодженню;
- набуття практичних навичок по програмуванню мікропроцесорів

Під час виконання робіт студенти відпрацьовують основні етапи створення та налагодження програмного забезпечення мікроконтролерних пристроїв.

Важлива роль у засвоєнні дисципліни приділяється самостійній роботі студентів. Ця робота полягає у вивченні теоретичних відомостей, що отримані під час лекцій, виконання поточних завдань, підготовки до модульної контрольної роботи та екзамену.

Результативність самостійної роботи перевіряється за допомогою поточного опитування, результатів вирішення студентами ряду завдань під

---

час проведення лекцій, результатів захисту лабораторних робіт, результатів модульних контрольних робіт з розділів курсу та екзамену з дисципліни.

Значна роль у програмі курсу належить розрахунково-графічній роботі. Виконання такої роботи потребує ретельного засвоєння матеріалу лекцій та лабораторних робіт.

## **5. Модульна семестрова контрольна робота**

Протягом семестру проводиться одна модульна контрольна робота, яка виконується у два етапи.

### **Контрольна робота №1.**

**Тема:** «Подання та обробка чисел у мікропроцесорах. Встановлення прапорців в 8-розрядному однокристальному CISC мікропроцесорі».

**Розділ 1.** Принципи побудови мікропроцесорних систем

**Тема 1.1.** Основні поняття мікропроцесорної техніки. Подання та обробка чисел у мікропроцесорах.

**Тема 1.4.** Архітектура 8-розрядних однокристальних CISC мікропроцесорів

### **Контрольна робота №2.**

**Тема:** «Програмування на мові асемблера».

**Розділ 2.** Однокристальні 16-розрядні мікропроцесори

**Тема 2.2.** Архітектура 16-розрядного мікропроцесора. Фізична і логічна організація пам'яті. Програмна модель мікропроцесора, пам'яті та пристроїв введення-виведення

**Тема 2.3.** Типи адресації. Характеристика системи команд

### 5.1. Комплект завдань першої частини модульної контрольної роботи

#### Варіант 1

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:  
23H+76H
2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?
3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:  
6BH-07H
4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?
- 5 Який сегментний регістр визначає початок додаткового сегменту даних?

#### Варіант 2

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:  
17H+0A3H
2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?
3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:  
13H-0BH
4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?
5. Який регістр зберігає зміщення адреси команди, що виконується?

#### Варіант 3

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:  
18H+3CH
2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?
3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:  
05H-3DH
4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?
5. Який регістр зберігає зміщення адреси останньої зайнятої комірки стеку?

**Варіант 4**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:  
77H+88H
2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?
3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:  
4FH-7AH
4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?
5. Який регістр зберігає операнд і результат операції в командах ділення на однобайтове число?

**Варіант 5**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:  
0D5H+7AH
2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?
3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:  
2FH-5CH
4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?
5. Вкажіть існуючі формати даних МП i8086.

**Варіант 6**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:  
2FH+5CH
2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?
3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:  
9BH-3FH
4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?
5. Який прапорець свідчить про нульовий результат? Наведать приклад його встановлення

**Варіант 7**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

5D+4A

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

9C-8B

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Який прапорець відображує стан старшого біту акумулятора?

**Варіант 8**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

5A+15

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

7B-88

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Який прапорець свідчить про парність результату? Наведать приклад його встановлення

**Варіант 9**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

45+54

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

5A-4D

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Наведіть приклади упакованого і розпакованого двійково-десяткових чисел.



**Варіант 10**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

34+2D

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

45-7C

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Обчислити фізичну адресу комірки пам'яті [DS:SI], якщо DS=4857H; SI=3020H.

**Варіант 11**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

21+6D

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

EE-BE

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Обчислити фізичну адресу комірки пам'яті [ES:SI], якщо ES=4000H; SI=2000H.

**Варіант 12**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

ED+AD

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

5E-3D

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Обчислити фізичну адресу комірки пам'яті [CS:SI], якщо CS=1234H; SI=4A07H.

**Варіант 13**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

E4+E5

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

8E-44

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. . Які регістри зберігають операнд і результат операції в командах ділення на двобайтове число?

**Варіант 14**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

4A+55

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

34-78

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Де знаходиться операнд при регістровій адресації? Наведать приклад команди з такою адресацією.

**Варіант 15**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

87+E3

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

01-4F

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Яким чином у МП i8086. подаються від'ємні числа?

**Варіант 16**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

7E+C2

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

7F-7E

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Поясніть формування 20-розрядної фізичної адреси? Надайте приклад.

**Варіант 17**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

40+5E

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

9E-6E

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Де знаходиться операнд при прямій адресації? Наведать приклад команди з такою адресацією

**Варіант 18**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

45+4F

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

65-23

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Який прапорець відображує стан старшого біту акумулятора?

**Варіант 19**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

47+47

2. Яким чином встановлюються прапорці після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

7C-4E

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Де знаходиться операнд при непрямій адресації? Наведать приклад команди з такою адресацією

**Варіант 20**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

87+91

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

52-FF

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Де знаходиться операнд при непрямій базовій адресації? Наведать приклад команди з такою адресацією

**Варіант 21**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

F0+0F

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

6F-55

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Обчислити фізичну адресу комірки пам'яті [DS:DI], якщо DS=4A34H; DI=5050H.

**Варіант 22**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

72+8A

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

DD-6D

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Обчислити фізичну адресу комірки пам'яті [CS:DI], якщо CS=4456H; DI=0F43H.

**Варіант 23**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

6D+ED

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

4D-5C

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Де знаходиться операнд при непрякій індексній адресації? Наведать приклад команди з такою адресацією

**Варіант 24**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

CC+AF

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

34-4F

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Де знаходиться операнд при непрякій базово-індексній адресації? Наведать приклад команди з такою адресацією

**Варіант 25**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

3B+3F

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

78-45

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Обчислити фізичну адресу комірки пам'яті [ES:DI], якщо ES=45B4H; SI=A674H.

**Варіант 26**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

23+76

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

6B-07

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Який сегментний реєстр визначає початок додаткового сегменту даних? Наведать команду, яка використовує дані додаткового сегменту

**Варіант 27**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

17+A3

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

13-0B

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Який з реєстрів зберігає зміщення адреси команди, що виконується?

**Варіант 28**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

18+3C

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

05-3D

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Який регістр зберігає зміщення адреси останньої зайнятої комірки стеку?

**Варіант 29**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

77+88

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

4F-7A

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. Які регістри зберігають операнд і результат операції в командах ділення на двобайтове число?

**Варіант 30**

1. Визначити результат додавання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

D5+7A

2. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції додавання ?

3. Визначити результат віднімання двох чисел (в шістнадцятирічній системі) в мікропроцесорі Intel 8086:

2F-5C

4. Яким чином встановлюються прапорці (OF, SF, ZF, AF, PF, CF) після попередньої операції віднімання ?

5. На які групи поділяються команди МП i8086? Наведать по одній команди з кожною групою

## 5.2. Комплект завдань другої частини модульної контрольної роботи

### Варіант №1

1. Наведіть визначення основних понять мікропроцесорної техніки.
2. Наведіть структурну схему МП 8086
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Додати масиви байтів по адресах 8350:4735H і 3660:2200H. Занести в масив 6250:2400H адреси тих пар доданків, сума яких дорівнює нулю. Довжина масиву 100H.*  
Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц.  
Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### Варіант №2

1. Наведіть визначення мікропроцесора.
2. Команди переходів
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Перемножити масиви слів 5000:3000H і 6300:1000H. У масив 6500:1000H занести адреси тих слів, у яких добуток не перевершує 16 біт. Довжина масиву 100 слів.*  
Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц.  
Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### Варіант №3

1. Наведіть визначення мікропроцесорної системи
2. Вкажіть призначення: регістра команд; акумулятора; блока МП 8086.
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Перемножити масиви байтів 8500:3780H і 9630:1A00H. У масив 6450:1400H занести додатні результати, у масив 7890:1200 - від'ємні. Довжина масивів 120 байт.*  
Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### Варіант №4

1. На які групи поділяються команди МП i8086?
2. Які існують принципи побудови мікропроцесорних систем?
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:



*Додати масиви слів 5b00:3000H і 6000:4000H. Результати занести в масив 6200:5000H. Якщо при додаванні відбулося переповнення, занести у відповідну адресу масиву 6500:4000H одиницю, у протилежному випадку - 0. Довжина масиву 120 слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### **Варіант №5**

1. Наведіть визначення мікропроцесорного комплекту.
2. Наведіть програмну модель мікропроцесора МП 8086
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:

*Виконати ділення масиву слів 5B00:3000H на байти з масиву 5C00:4000H. Результати занести в масив 6000:5000H. При виникненні необхідності ділення на "0" ділення не робити, а байти результату заповнити числом 1AH. Розмір масиву 25H слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### **Варіант №6**

1. Назвіть типовий склад мікропроцесорного комплекту.
2. Програмна модель пам'яті МП 8086.
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:

*Перемножити два масиви восьмирозрядних знакових чисел 5B00:2000H і 6000:0000H. Результат - масив слів 6200:2000H, масив знаків - 6300:2000H (0 - додатний, 1 - від'ємний результат).*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### **Варіант №7**

1. За якими класифікаційними ознаками поділяються МП і МПК?
2. Типи адресації МП 8086
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Додати два масиви десяткових восьмирозрядних чисел 5b00:1000H і 5F00:2000H. Результати помістити в масив 6000:4000H. Довжина масиву 150 чисел.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті

**Варіант №8**

1. На які задачі орієнтовані спеціалізовані МП?
2. Логічні команди
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*У масив 5000:3000H занести адреси чисел із масиву 6000:1000H, у котрих після підсумовування з масивом 6500:3000H біти D4 і D6 рівні 1, а біти D2 і D7 рівні 0. Довжина масиву 220 байт.*  
Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

**Варіант №9**

1. Яке призначення та які складові частини системної шини?
2. Задачі системи переривання
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Додати масиви восьмирозрядних двоїчно-десяткових чисел. Адреси масивів 6000:1000H і 6100:2000H. У масив 6400:1000H помістити ті результати, у яких не відбулося переповнення. У протилежному випадку помістити нульове значення. Довжина масиву 100 чисел.*  
Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

**Варіант №10**

1. Вкажіть принципи передачі інформації по шинах: адреси; даних; керування.
2. Задачі інтерфейсів введення/виведення .
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Додати масиви 5b00:4000H і 6000:1000H. Занести в масив 6200:5000H адреси тих пар доданків, сума яких не парна. Довжина масиву 56H.*  
Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

**Варіант №11**

1. Які існують принципи побудови мікропроцесорних систем?
2. Арифметичні команди. Вплив їх на прапори
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Перемножити масиви восьмирозрядних знакових чисел 5500:6900H і 09630:7400H. У масив 4500:1400H занести додатні результати, які більші, ніж 5000, у масив 09400:1200H - від'ємні, які менші ніж -5000. Довжина масивів 100 байтів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### Варіант №12

1. У чому полягає принцип магістральності?
2. Назвіть способи адресування портів введення-виведення.
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Перемножити масиви слів 8000:0A00H і 6C00:5600H. У масив 5500:1000H занести ті результати, у яких добуток не перевершує 16 біт. Довжина масиву 10 слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### Варіант №13

1. У чому полягає принцип модульності?
2. Програмна модель пристроїв введення/виводу 8086
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Перемножити масиви восьмирозрядних знакових чисел 4500:8980H і 0B630:700H. У масив 4500:1400H занести додатні результати, у масив 0B600:1200H - від'ємні. Довжина масивів 120 слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### Варіант №14

1. У чому полягає принцип мікропрограмування?
2. Команди пересилання інформації.
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Додати масиви знакових слів 5000:3000H і 6000:4000H. Результати занести в перший масив. Якщо при додаванні відбулося переповнення, занести в масив за адресою 6500:4000H одиницю, у протилежному випадку - 0. Довжина масивів 120 слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### Варіант №15

1. Які переваги і недоліки мають спеціалізовані МП порівняно з універсальними?
2. Назвіть та охарактеризуйте існуючі типи переривань МП i8086
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:

*Виконати ділення масиву знакових подвійних слів 5000:3000H на слова з масиву 6000:4000H. Результати занести в масив 7000:5000H. При виникненні необхідності ділення на "0" ділення не робити, а в масив результатів записати 0FFFFH. Розмір масиву 20 слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### **Варіант №16**

1. Наведіть типову структуру мікропроцесорної системи керування і поясніть призначення функціональних модулів.

2. Поясніть призначення входу керування третім станом.

3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:

*Додати масиви слів по адресах 8550:4700H і 6660:2200H. Занести в масив 6050:2400H адреси тих пар доданків сума яких не дорівнює нулю. Довжина масиву 50H.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### **Варіант №17**

1. Яке призначення системи пам'яті мікропроцесорної системи?

2. Дайте визначення вектора переривань і карти векторів переривань.

3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:

*Перемножити масиви слів 6500:3000H і 6300:1000H. У масив 6500:1000H занести адреси тих слів, у яких біти D4 і D6 добутку рівні 1. Довжина масиву 100 слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### **Варіант №18**

1. Які функції виконує модуль центрального процесора мікропроцесорної системи ?

2. Які групи команд не впливають на прапорці?

3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:

*Виконати логічне множення масивів байтів 8400:3600H і 9600:1A00H. У масив 6450:1400H занести додатні результати, у масив 7890:1200 - від'ємні. Довжина масивів 100 байт.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### Варіант №19

1. Які функції виконує система переривань мікропроцесорної системи ?
2. Типи переривань МП 86
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Додати масиви слів 5В00:2000Н і 6000:5500Н. Результати занести в масив 6200:4600Н. Якщо при додаванні відбулося переповнення, занести у відповідну адресу масиву 6500:4000Н число FFН, у протилежному випадку - 0. Довжина масиву 50Н слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### Варіант №20

1. Які функції виконує таймер мікропроцесорної системи ?
2. Які існують типи адресації операндів у пам'яті для МП 8086?
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Виконати ділення масиву слів 5F30:3000Н на байти з масиву 5С00:4000Н. Результати занести в масив 6000:5000Н. При виникненні необхідності ділення на "0" ділення не робити, а байти результату заповнити числом 7EH. Розмір масиву 2АН слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### Варіант №21

1. Які функції виконують інтерфейси введення-виведення мікропроцесорної системи?
2. Наведіть приклади упакованого і розпакованого двійково-десятичних чисел.
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Виконати діз'юнкцію двох масивів восьмирозрядних чисел 5900:1000Н і 5F00:2800Н. Результати, які більші, ніж 127 помістити в масив 6500:4700Н, а менші в масив 7800:4500Н. Довжина масиву 120 чисел.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

**Варіант №22**

1. Дайте визначення архітектури МП.
2. Які блоки МП 8086 беруть участь у формуванні 20-розрядної фізичної адреси?
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*У масив 5700:1000H занести адреси чисел із масиву 6200:5800H у котрих після підсумовування по модулю 2 з масивом 6500:3800H біти D3 і D6 рівні 1, а біти D5 і D7 рівні 0. Довжина масиву 200 байт.*  
Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

**Варіант №23**

1. Які існують типи архітектур МП?
2. Які групи регістрів входять до програмної моделі МП 8086?
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Додати масиви восьмирозрядних двійково-десяткових чисел. Адреси масивів 6000:1000H і 6100:2000H. У масив 6400:1000H помістити результати, які більші 50. У протилежному випадку - помістити число 0 у відповідну комірку пам'яті. Довжина масиву 100 чисел.*  
Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

**Варіант №24**

1. Що визначає вміст вказівника команд? Як він змінюється?
2. Які сегментні регістри за замовчуванням адресують початок сегментів кодів, стека, даних?
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Додати масиви 5800:4000H і 6100:3000H. Занести в масив 6200:5000H адреси тих пар доданків, сума яких не більша 100. Довжина масиву 58H.*  
Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

**Варіант №25**

1. Чим відрізняється акумулятор від інших регістрів МП?
2. Наведіть приклади команд введення-виведення з прямою адресацією 8-розрядного, 16-розрядного портів.
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Перемножити масиви слів 7300:0A00H і 6C00:7600H. У масив 5300:9900H занести ті результати, у яких добуток не перевершує 16 біт, а у масив 5700:9900H - ті, в яких відбулося переповнення. Довжина масиву 10 слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### **Варіант №26**

1. Вкажіть призначення: регістра команд; акумулятора; блока МП 8086.
2. Яким чином обчислюється ефективна адреса операнда при різних типах адресації?
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Додати по модулю 2 масиви слів 5800:3300H і 6800:4400H. Результати занести в перший масив. Якщо при додаванні відбулося парний результат, занести в масив за адресою 7500:4900H одиницю, у протилежному випадку - 0. Довжина масивів 50 слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### **Варіант №27**

1. Вкажіть призначення прапорців у МП.
2. Сегментація пам'яті. Формування фізичної 20-розрядної адреси МП 8086.
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Додати по модулю 2 масиви слів 5800:3300H і 6800:4400H. Результати занести в перший масив. Якщо при додаванні відбулося парний результат, занести в масив за адресою 7500:4900H одиницю, у протилежному випадку - 0. Довжина масивів 50 слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

### **Варіант №28**

1. Наведіть приклад виконання команди, після якої встановлюється прапорець нульового результату.
2. Які дії виконує мікропроцесор 8086 за сигналом *RESET*?
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Виконати ділення масиву знакових подвійних слів 5900:3500H на слова з масиву 6700:4300H. Результати занести в масив 7800:5200H. При виникненні необхідності ділення на "0" ділення не робити, а в масив результатів записати 0FFFFH. Розмір масиву 20 слів.*

Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

**Варіант №29**

1. Які дії виконує МП після вмикання напруги живлення?
2. Наведіть приклад виконання команди, після якої встановлюється прапорець парності.
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*У масив 5600:3100H занести ефективні адреси (зсув у сегменті) байт із масиву 6400:1200H, у котрих після логічного АБО з масивом 8700:3400H утвориться від'ємний результат. Довжина масивів 50H байт.*  
Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.

**Варіант №30**

1. Яким чином у МП 8086 подаються від'ємні числа?
2. Вкажіть функції операційного пристрою та шинного інтерфейсу МП 8086.
3. Написати програму на асемблері для вирішення наступної задачі:  
*Перемножити масиви слів DS:4000H і ES:2000H. У масив DS:2000H занести адреси тих слів, у яких біти D4 і D6 добутку рівні 1. Довжина масиву 100 слів.*  
Дати оцінку часу виконання задачі в мікропроцесорній системі на базі МП К1810ВМ86 з тактовою частотою 5 МГц. Визначити кількість байт програмної пам'яті.



## 6. Індивідуальні завдання з самостійної роботи

Індивідуальне семестрове завдання виконується у вигляді огляду літератури згідно робочої програми та розрахунково-графічної роботи. Конкретна тематика робіт узгоджується з лектором.

Метою самостійної роботи є оволодіння наскрізним циклом розробки мікропроцесорних систем.

Виконання розрахунково-графічної роботи передбачає наступні етапи:

- огляд існуючих систем з аналогічним призначенням. Аналіз основних властивостей цих систем. Визначення основних функцій системи, що розробляється;
- розробка структурної та принципової схем пристрою. Опис цих схем;
- розробка алгоритму програми мікропроцесора;
- розробка програми;
- висновки по роботі.

У загальному випадку тема РГР передбачає розробку мікропроцесорної системи, що реалізує функції керування напівпровідниковими перетворювачами, як-то: Розробити структурну, принципові схеми і програмне забезпечення мікропроцесорної системи управління з ШПІ (КВ), що реалізує П, (ПІ, ПІД) регулювання; розробити структурну, принципові схеми і програмне забезпечення мікропроцесорної системи, що реалізує функції вимірника потужності (цифрового вольтметра, тощо).

**Список запитань, що виносяться на екзамен**

1. Основні поняття і визначення мікропроцесорної техніки
2. Назвіть складові частини мікропроцесорного комплекту.
3. За якими класифікаційними ознаками поділяються мікропроцесори і мікропроцесорні комплекти?
4. Назвіть призначення і складові частини системної шини.
5. Назвіть та дайте характеристику принципам побудови мікропроцесорних систем
6. Поясніть принцип модульності. Наведіть приклади модулів мікропроцесорних систем
7. Поясніть принцип магістральності Наведіть приклад побудови мікропроцесорної системи, що використовує цей принцип
8. Наведіть типову структуру мікропроцесорної системи та поясніть призначення функціональних модулів.
9. Поясніть призначення входу керування третім станом.
10. Які дії виконує процесор МП i80x86 за сигналом *RESET*?
11. Вкажіть існуючі формати даних МП i8086.
12. Наведіть приклади упакованого і розпакованого двійково-десяткових чисел.
13. Яким чином у МП i8086 подаються від'ємні числа?
14. Поясніть принцип конвеєрної архітектури.
15. Вкажіть функції операційного пристрою та шинного інтерфейсу.
16. Поясніть принцип роботи черги комад МП i8086?
17. Поясніть формування 20-розрядної фізичної адреси?
18. Які групи регістрів входять до програмної моделі МП i8086?
19. Укажіть призначення регістра прапорців.
20. Які існують типи адресації операндів у пам'яті МП i8086?

Навести приклади

- 
21. Яким чином обчислюється ефективна адреса операнда при різних типах базової адресації? Навести приклади
  22. Дайте визначення вектора переривань і карти векторів переривань.
  23. Які дії виконує МП при переході на підпрограму обробки переривань? Навести приклад
  24. Назвіть та охарактеризуйте існуючі типи переривань МП i8086.
  25. На які групи поділяються команди МП i8086?
  26. Які групи команд не впливають на прапорці?
  27. Яка розрядність шини адреси МП i80286? Який об'єм пам'яті він адресує і в яких режимах?
  28. Переривання та виключення МП i80x86?
  29. Яка найістотніша відмінність між МП i80286 та i8086.
  30. Як здійснюється перемикання у захищений режим МП i80286?
  31. Як здійснюється перемикання у реальний режим МП i80286?
  32. Склад та призначення регістрів загального призначення (РЗП) 32-розрядних МП.
  33. Склад та призначення сегментних регістрів 32-розрядних МП.
  34. Назвіть призначення тіньових регістрів дескрипторів 32-розрядних МП.
  35. Назвіть призначення керуючих регістрів CR0 – CR3 32-розрядних МП.
  36. Назвіть призначення системних адресних регістрів 32-розрядних МП.
  37. Яка інформація міститься у тіньових регістрах дескрипторів 32-розрядних МП?
  38. Назвіть призначення регістрів налагодження DR 32-розрядних МП.



- 
58. Поясніть принцип дії повністю асоціативної кеш-пам'яті, переваги та недоліки.
  59. Поясніть принцип дії множинної асоціативної кеш-пам'яті.
  60. Як відновлюється інформація в ОЗП за способом наскрізного запису?
  61. Як відновлюється інформація в ОЗП за способом зворотного запису?
  62. Структурна схема МП i8086
  63. Програмна модель мікропроцесора i8086
  64. Формат даних і виконувані операції в МП 8086
  65. Програмна модель пам'яті МП i8086.
  66. Програмна модель пристроїв введення/виведення
  67. Сегментація пам'яті в МП 8086
  68. Формування фізичної 20-розрядної адреси МП 8086.
  69. Команди пересилання інформації. Навести приклади
  70. Арифметичні команди. Вплив їх на прапори Навести приклади
  71. Логічні команди Навести приклади
  72. Команди зсувів Навести приклади
  73. Команди обробки двійково-десяткових чисел Навести приклади
  74. Рядкові команди Навести приклади
  75. Команди переходів Навести приклади
  76. Команда переривань INT n.
  77. Зовнішні і внутрішні апаратні переривання
  78. Характеристика системи команд МП 8086
  79. Навести приклади команд з прямою адресацією
  80. Навести приклади команд з непрямою адресацією
  81. Навести приклади команд з безпосередньою адресацією

## 7. Система основних рейтингових балів та відповідні критерії оцінювання

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що отримуються:

- за виконання та захист 1 розрахунково-графічної роботи (РГР)
- за виконання та захист 6 робіт комп'ютерної практики (РКП);
- за 2 частини модульної контрольної роботи (МКР1, МКР2)
- відповідь на екзамені

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

### 1. Розрахункова робота

- робота виконана вчасно з елементами творчості,  
без помилок..... 12
- робота виконана вчасно без помилок..... 10
- робота виконана з незначними помилками.....9
- робота виконана із значними помилками.....6
- робота не зарахована..... 0

### 2. Комп'ютерний практикум:

- повне виконання (захист РКП відбувається на наступному занятті) . 3
- зменшення рейтингу за затримку захисту РКП на кожне наступне заняття....1
- захист після 31 грудня .....0

### 3.3. Модульна контрольна:

- |   | МКР1 | МКР2 |
|---|------|------|
| - контрольна виконана без помилок.....            | 5    | 15   |
| - контрольна виконана з незначними помилками..... | 4    | 12   |
| - контрольна виконана із значними помилками ..... | 3    | 9    |
| - контрольна не виконана.....                     | 0    | 0    |

Максимальна стартова складова обчислюється як

$$r_c = 12 + 6 \times 3 + 5 + 15 = 50$$

Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних робіт та розрахункової роботи. Стартовий рейтинг не менш 25 балів.

#### 4. Відповідь на екзамені

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить три теоретичних питання і одне практичне. Кожне питання оцінюється у 10 балів.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації).....10

балів;

- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації).....9-8

балів;

- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації)..... 7-6

балів;

- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам до «задовільно»).....0

балів.

Система оцінювання практичного запитання:

- «відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання.....10

балів;

- «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими

неточностями .....	9-8
балів;	
- «задовільно», завдання виконано з певними недоліками.....	7-6
балів;	
«незадовільно», завдання не виконано.....	0
балів.	

### Додаткові заохочувальні бали

Студенти, які успішно **виконують** додаткові завдання, можуть одержати від 1 до 10 заохочувальних балів..

#### Додатковий реферат (не більше одного за семестр)

- глибоке розкриття проблеми, відображена власна позиція.....	+10
- обґрунтоване розкриття проблеми.....	+8
- реферат суто компілятивного рівня.....	+6
- тема розкрита неповно.....	+4
- реферат не зараховано.....	0

#### Відповіді на питання на протязі лекції

- повна відповідь.....	+1
- неповна відповідь.....	+0,5

**При порушенні графіка** навчального процесу або дисципліни можуть застосовуватись штрафні бали (-1 за пропуск лекції чи лабораторної роботи )

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 25 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо поточний рейтинг не менше 12 балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 45 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо поточний рейтинг на менше 22 балів.



Сума стартових балів і балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею

Бали $R = r_c + r_e$	Оцінка ECTS	оцінка традиційна
95 - 100	A	відмінно
85 - 94	B	добре
75 - 84	C	
65 - 74	D	задовільно
60 - 64	E	
Менше 60	FX	незадовільно
Не зараховано лабораторний цикл, РГР є не зараховані	F	не допущено

***Студенти, які отримали оцінку «F» до екзамену не допускаються і повинні підвищити свій рейтинг.***

## Навчально-методичні матеріали

### ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Жуйков В.Я., Терещенко Т.О., Петергеря Ю.С. Електронний підручник «Мікропроцесори і мікроконтролери» -- 2009 Гриф надано Міністерством освіти і науки України (лист № 1.4\_18-Г-114 від 10.01.2009 р. - режим доступу до ресурсу: <http://www.kaf-pe.ntu-kpi.kiev.ua>
2. Мікропроцесорна техніка. Друге видання. Доповнене./ Ю.І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря. За ред. Т.О. Терещенко. – Київ, 2004. – 440 с
3. Жуйков В.Я, Терещенко Т.О., Ямненко Ю.С. Заграничний А.В. Електронний підручник "Мікропроцесорна техніка". - Рекомендовано до друку Вченою Радою НТУУ «КПІ» протокол №6 від 16.05.2016 р. режим доступу до ресурсу: [http://kaf-pe.kpi.ua/?page\\_id=675](http://kaf-pe.kpi.ua/?page_id=675), <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18969>
4. Мікропроцесорна техніка : підручник / В. Я. Жуйков, Т. О. Терещенко, Ю. С. Ямненко – 3-тє вид., перероб. і допов. – Київ: НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка», 2015. – 440
5. Мікропроцесорна техніка: Навчальний посібник / В.Я. Жуйков, О.І. Захожай, Ю.Е. Паеранд, Т. О. Терещенко Алчевськ: ДонДГУ, 2013 – 497 с.
6. Гук М. Процессоры Intel от 8086 до Pentium II. Санкт-Петербург, Питер Паблишинг, 1997
7. Мікропроцесорна техніка : навч. посіб. / В. В. Ткачов, Г. Грулер, Н. Нойбергер, С. М. Проценко, М. В. Козарь; ДВНЗ "Нац. гірн. ун-т". - Д. : НГУ, 2012. - 188 с. - Бібліогр.: с. 188 - укр.
8. Возняк О. Основи мікропроцесорної техніки Львівська філія Дніпропетровського національного університету залізничного

транспорту імені академіка В.Лазаряна – 2017 - режим доступу до ресурсу:  
<http://vozom.ho.ua/MP/>

9. Мікропроцесорна техніка Методичні вказівки до виконання самостійної роботи та виконання контрольної роботи для студентів ЗДІА спеціальності 6.050801 «Мікро та наноелектроніка» / Укладачі: Л. Л. Верьовкін, М.В. Світанько, Є.М. Кісельов – Запоріжжя – 2014 - режим доступу до ресурсу: [http://www.zgia.zp.ua/gazeta/MPT\\_KontrRob.pdf](http://www.zgia.zp.ua/gazeta/MPT_KontrRob.pdf)

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Терещенко Т. О., Тодоренко В.А., Батрак Л.М., Ямненко Ю. С. Мікропроцесорні пристрої. Навчальний посібник для студентів спеціальності «Електроніка». - К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. - 244с.
2. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Ямненко Ю.С., Заграничний А.В. Електронний підручник "Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки" у двох томах. - Рекомендовано до друку Вченою Радою НТУУ «КПІ», протокол №6 від 16.05.2016 р. режим доступу до ресурсу: [http://kaf-re.kpi.ua/?page\\_id=675](http://kaf-re.kpi.ua/?page_id=675), <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18970>
3. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки: підручник. У 2 т. / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, О. В. Борисов. – Київ : НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка», 2015. – Т.1. – 400 с. – 500 пр.
4. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки: підручник. У 2 т. / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, О. В. Борисов. – Київ : НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка», 2015. – Т.2. – 360 с. – 500 пр.
5. Схемотехника электронных систем. Том 3. Микропроцессоры и микроконтроллеры / Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я., Зорі А.А., Співак В.М., Терещенко Т.О, Петергеря Ю.С. - СПб.: БХВ Петербург, 2004. – 464 с.
6. Схемотехніка електронних систем. Том 3. Мікропроцесори та мікроконтролери / Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я., Зорі А.А.,

---

Петергеря Ю.С., Співак В.М., Терещенко Т.О, Якименко Ю.І. - К.: Вища школа, 2004. – 460 с.