

Київський університет імені Бориса Грінченка  
Факультет інформаційних технологій та математики  
Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Проректор з науково-методичної  
та навчальної роботи  
Олексій ЖИЛЬЦОВ  
«          »            2023 р

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### АРХІТЕКТУРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

(повна назва навчальної дисципліни за навчальним планом)

для студентів

спеціальності 122 (комп'ютерні науки)  
(цифра і назва спеціальності)

освітнього рівня першого (бакалаврського)  
(назва освітнього рівня)

освітньої програми 122.00.01 Інформатика  
(цифра і назва освітньої програми)



Київ – 2023

23 Архітектура обчислювальних систем, 122.00.01 Інформатика

**Розробник:**

Бушма Олександр Володимирович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка.

**Викладачі:**

Бушма Олександр Володимирович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка.

Іваніченко Євген Вікторович, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол від 23.08.2023 р., № 9

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  Ірина МАШКІНА

Робочу програму погоджено з гарантом (керівником)  
освітньої програми 122.00.01 Інформатика

\_\_\_\_\_. 20\_\_ р.  
Керівник освітньої програми \_\_\_\_\_  Ірина МАШКІНА

Робочу програму перевірено

\_\_\_\_\_. 20\_\_ р.  
Заступник декана \_\_\_\_\_  Євген ІВАНІЧЕНКО

**Пролоновано:**

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_), «\_\_» 20\_\_ р., протокол № \_\_

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_), «\_\_» 20\_\_ р., протокол № \_\_

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_), «\_\_» 20\_\_ р., протокол № \_\_

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_), «\_\_» 20\_\_ р., протокол № \_\_

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни	Обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів / годин	5 / 150	
Курс	1	–
Семестр	1	–
Кількість змістових модулів з розподілом:	5	
Обсяг кредитів	5	–
Обсяг годин, в тому числі:	150	–
Аудиторні	70	–
Модульний контроль	10	–
Семестровий контроль	30	–
Самостійна робота	40	–
Форма семестрового контролю	екзамен	–

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма з дисципліни «Архітектура обчислювальних систем» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою комп'ютерних наук на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчального плану спеціальності 122 Комп'ютерні науки, освітньої програми 122.00.01 Інформатика.

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Програма визначає обсяги знань, якими повинен опанувати здобувач першого (бакалаврського) рівня відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Архітектура обчислювальних систем» та необхідне методичне забезпечення, складові та технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Навчальна дисципліна «Архітектура обчислювальних систем» складається з п'яти змістових модулів: «Системні основи архітектури обчислювальних систем», «Архітектура мікропроцесорної системи», «Обробка даних в обчислювальній системі», «Взаємодія комп'ютерних засобів з користувачем», «Оптимізація та розвиток архітектури обчислювальних систем». Обсяг дисципліни – 150 годин (5 кредитів).

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Архітектура обчислювальних систем» є

- надання системних відомостей про будову та принципи функціонування сучасних апаратних засобів обчислювальних систем для використання у подальшій практичній діяльності студентів;
- формування знань загальних принципів побудови комп'ютерної техніки, вмінь та навичок, необхідних для раціонального використання сучасних комп'ютерів, периферійних засобів, локальних комп'ютерних мереж та Інтернету.

**Завдання** дисципліни полягає у набутті теоретичних знань та формуванні практичних умінь у сфері будови, функціонування та раціонального використання сучасних обчислювальних систем і їх елементів з використанням спеціалізованого Центру розвитку компетентностей (ЦРК), а також набуття **наступних компетентностей**:

### Загальні компетентності

**ЗК-3:** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**ЗК-6:** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК-7:** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; до критичної оцінки отриманої інформації, використання логіки і раціональних міркувань.

### Спеціальні (фахові) компетентності

**СК-9:** Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

**СК-10:** Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

**СК-12:** Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

**СК-16:** Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці та експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

### 3. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- основні поняття з питань архітектури електронно-обчислювальних машин;
- принципи будови окремих пристроїв обчислювальних систем;
- процеси, що відбуваються під час керування основними пристроями;
- теоретичні принципи підвищення ефективності та продуктивності обчислювальних систем;
- основні технології технічного обслуговування апаратних засобів;
- як виконати діагностику та запровадити її результати для відновлення та оптимізації роботи комп'ютерів, операційної системи (ОС) і системних ресурсів обчислювальних засобів;
- принципи реалізації хмарних технологій, паралельних та розподілених обчислень;
- правила поведінки та охорони здоров'я при роботі з комп'ютером, правила техніки безпеки при роботі з обчислювальними системами;

**уміти:**

- проводити дослідження методів використання сучасних комп'ютерних та інформаційно-комунікаційних засобів;
- досліджувати типи і параметри апаратних засобів і програмного забезпечення персонального комп'ютера;
- виконувати моніторинг стану комп'ютерної техніки, проаналізувати його результати та використати їх для підвищення ефективності роботи обчислювальних систем;
- оцінювати та підвищувати рівень безпеки комп'ютерних засобів;
- застосовувати хмарні сервіси, паралельні та розподілені обчислення для вирішення конкретних задач;
- розв'язувати питання адміністрування комп'ютерних систем;
- здійснювати просте технічне обслуговування обчислювальних систем;
- створювати навчальні проекти на основі архітектури систем і комп'ютерних технологій;

та досягти наступних **програмних результатів навчання:**

**ПР-8:** використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

**ПР-13:** володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

**ПР-16:** виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

## 4. Структура навчальної дисципліни

Тематичний план для денної форми навчання

Назва змістових модулів, тем	У с ь о г о	Розподіл годин між видами робіт						Самості йна
		Аудиторна:						
		Л е к ці ї	С е м і н а р и	П р а к т и ч ні	Л а б о р а т о р ні	І н д и ві д у а л ь ні		
<b>Змістовий модуль 1. Системні основи архітектури обчислювальних засобів</b>								
Тема 1. Системний підхід до побудови обчислювальних засобів	4	4	–	–	–	–	–	
Тема 2. Архітектура та програмування мікропроцесорів	18	8	–	–	8	–	2	
<b>Модульний контроль</b>	2							
<b>Разом</b>	24	12	–	–	8	–	2	
<b>Змістовий модуль 2. Архітектура мікропроцесорної системи</b>								
Тема 3. Взаємозв'язок архітектури та програмування мікропроцесорної системи	22	2	–	–	8	–	12	
<b>Модульний контроль</b>	2							
<b>Разом</b>	24	2			8		12	
<b>Змістовий модуль 3. Обробка даних в обчислювальній системі</b>								
Тема 4. Основи реалізація ефективних обчислень	22	2	–	–	10	–	10	
<b>Модульний контроль</b>	2							
<b>Разом</b>	24	2			10		10	
<b>Змістовий модуль 4. Взаємодія комп'ютерних засобів з користувачем</b>								
Тема 5. Введення-виведення інформації в мікропроцесорній системі та їх реалізація	22	2	–	–	12	–	8	
<b>Модульний контроль</b>	2							
<b>Разом</b>	24	2			12		8	
<b>Змістовий модуль 5. Оптимізація та розвиток архітектури обчислювальних систем</b>								
Тема 6. Діагностика та оптимізація обчислювальних систем	8	–	–	–	6	–	2	
Тема 7. Новітні технології обчислень	14	2	–	–	6	–	6	
<b>Модульний контроль</b>	2							
<b>Разом</b>	24	2	–	–	12	–	8	
<b>Підготовка та проходження контрольних заходів</b>	30							
<b>Усього</b>	150	20	–	–	50	–	40	

## Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин загал.	К-сть годин у ЦРК
<b>Змістовий модуль 1. Системні основи архітектури обчислювальних засобів</b>			
1	Дослідження обробки інформації в обчислювальній системі	2	2
2	Дослідження елементів програмної моделі мікропроцесора	2	2
3	Дослідження принципів роботи програми на рівні мікропроцесора	2	2
4	Дослідження арифметичної та логічної обробки інформації на рівні мікропроцесора	2	2
<b>Змістовий модуль 2. Архітектура мікропроцесорної системи</b>			
5	Дослідження програмних засобів взаємодії зі зовнішніми пристроями	2	2
6	Розробка тексту програми введення даних на мові асемблера	2	2
7	Розробка тексту програми виведення даних на монітор	2	2
8	Налагоджування програми взаємодії зі зовнішніми пристроями	2	2
<b>Змістовий модуль 3. Обробка даних в обчислювальній системі</b>			
9	Дослідження програмних засобів двійкових обчислень та керування	2	2
10	Розробка блоку програми арифметичних обчислень на мові асемблера	2	2
11	Розробка блоку програми логічних обчислень на мові асемблера	2	2
12	Розробка блоку програми керування об'єктами на мові асемблера	2	2
13	Інтеграція блоків програми та її налагоджування	2	2
<b>Змістовий модуль 4. Взаємодія комп'ютерних засобів з користувачем</b>			
14	Дослідження архітектури пам'яті комп'ютерної системи	2	2
15	Низькорівневе програмування синтезу кольорового зображення	2	2
16	Низькорівневе програмування вертикального руху зображення	2	2
17	Низькорівневе програмування горизонтального руху зображення	2	2
18	Програмування засобів керування виводом інформації	2	2
19	Налагоджування анімаційної програми	2	2
<b>Змістовий модуль 5. Оптимізація та розвиток архітектури обчислювальних систем</b>			
20	Дослідження програмних засобів діагностики апаратури ЕОМ	2	-
21	Дослідження програмних засобів налаштування апаратури ЕОМ	2	-
22	Оптимізація налаштувань обчислювальної системи	2	-
23	Технології розподілених обчислень та безпека в комп'ютерній мережі	2	-
24	Практика використання хмарних технологій для зберігання даних	2	-
25	Практичне використання грид-систем розподілених обчислень	2	-
<b>Разом</b>		<b>50</b>	<b>38</b>

## **5. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Системні основи архітектури обчислювальних засобів**

#### **Тема 1. Системний підхід до побудови обчислювальних засобів.**

Символ. Число. Системи числення. Позиційні та непозиційні системи числення. Основа системи числення. Зміна основи системи числення. Двійкова, трійкова, вісімкова та шістнадцяткова системи числення. Подання чисел в комп'ютері. Цілі числа. Дробі. Дійсні числа. Числа з плаваючою та фіксованою комою. Кодування чисел. Арифметичні операції в комп'ютері. Алгебра логіки. Логічні змінні. Логічні функції. Логічні функції однієї та двох змінних. Логічні функції довільного числа змінних. Канонічні визначення логічних функцій. Логічні структури в ЕОМ. Комбінаційні та послідовнісні логічні структури. Узагальнена функціональна схема комбінаційної логічної структури. Типові комбінаційні вузли обчислювальних засобів. Шифратор. Дешифратор. Мультиплексор. Демультиплексор. Компаратор. Суматор. Повний двійковий суматор. Напівсуматор. Програмована логічна матриця. Використання типових комбінаційних вузлів в ЕОМ. Узагальнена функціональна схема послідовнісної логічної структури. Типові послідовнісні вузли обчислювальних засобів. Тригери. Лічильники. Регістри. Використання типових послідовнісних вузлів в ЕОМ.

#### **Тема 2. Архітектура та програмування мікропроцесорів.**

Мікропроцесор. Мікропроцесорна система. Основні функціональні елементи. Шинна архітектура. Шина даних. Шина адрес. Шина керування. Гарвардська архітектура. Архітектура фон-Неймана. Інтерфейси. Взаємодія елементів мікропроцесорної системи. Пам'ять мікропроцесорної системи. Адаптери. Контролери. Порти. Мікроконтролери. Вбудовані системи. Промислові комп'ютерні системи. Введення інформації в мікропроцесорну систему. Виведення інформації з мікропроцесорної системи. Зовнішні пристрої. Зберігання та накопичення інформації. Електричні, магнітні та оптичні засоби зберігання інформації.

Сучасні процесори, їх класифікація. Трансп'ютери типи і основні концепції архітектури. Архітектура, параметри, порівняльні характеристики сучасних RISC- та CISC-процесорів. Архітектура і характеристики 64-розрядних мікропроцесорів. Мікропроцесори Intel сімейства x86. Особливості будови 8-, 16-, 32- та 64-розрядних мікропроцесорів сімейства x86. Архітектура і програмна модель мікропроцесорів сімейства x86. Мікропроцесори Motorola сімейства 680x0. Особливості будови 8-, 16-, 32- та 64-розрядних мікропроцесорів сімейства 680x80. Архітектура і програмна модель мікропроцесорів сімейства 680x80. Архітектура мікропроцесора i8051 та сумісних мікропроцесорів. Сучасні мікроконтролери. Особливості архітектури платформ MCS-51, MCS-51XA (Philips) та MCS-251/151 (Intel).

Програмна модель 16- та 32-мікропроцесора x86. Типи пам'яті. Основна пам'ять. Принципи організації основної пам'яті. Сегментація пам'яті. Структура основної пам'яті. Система введення-виведення. Принцип роботи пристрою введення-виведення. Поняття про машинну команду. Представлення інформації. Мова асемблера. Програмне керування регістрами мікропроцесора. Структура машинної команди. Типи адресації. Система машинних команд процесора. Час виконання команд. Машинна програма. Структура машинної програми. Послідовність виконання команд у програмі. Підпрограма. Створення і налагоджування програм на мові асемблера. Інструментарій програміста на мові асемблера.



## **Змістовий модуль 2. Архітектура мікропроцесорної системи.**

### **Тема 3. Взаємозв'язок архітектури та програмування мікропроцесорної системи.**

Принципи обміну інформацією в мікропроцесорній системі. Обмін інформацією за опитуванням. Переривання. Класифікація. Таблиця переривань. Програмна реалізація обслуговування переривань. Переривання DOS та BIOS. Обмін інформацією за перериваннями. Практичне використання системи переривань в програмах користувача. Прямий доступ до пам'яті. Обмін інформацією в режимі прямого доступу до пам'яті. Програмна реалізація прямого доступу до пам'яті. Структура підпрограм обміну інформацією. Співпроцесор. Архітектура математичного співпроцесора. Арифметичний стек. Взаємодія з основним процесором системи. Особливості програмування співпроцесора.

## **Змістовий модуль 3. Обробка даних в обчислювальній системі.**

### **Тема 4. Основи реалізація ефективних обчислень.**

Принципи програмування обчислень та керування об'єктами в мікропроцесорній системі. Взаємозв'язок архітектури мікропроцесора та системи його команд. Аналіз та співставлення практичних особливостей команд 16- та 32-мікропроцесора x86. Команди копіювання. Арифметичні команди. Логічні команди. Практична реалізація переходів у програмі. Перетворення кодів на рівні команд мікропроцесора. Поняття стеку в мікропроцесорній системі. Будова пам'яті стеку. Стек LIFO. Стек FIFO. Практичне використання стеку. Прапорці в мікропроцесорній системі. Керування прапорцями. Використання прапорців. Практична реалізація ефективних підпрограм. Поняття макросу в низькорівневому програмуванні мікропроцесора. Порівняння ефективності використання макропідстановок та підпрограм при реалізації задач на мові асемблера. Особливості практичного використання підпрограм та макросів в програмах на мові асемблера. Використання сегментів пам'яті в мікропроцесорній системі при реалізації практичних задач.

## **Змістовий модуль 4. Взаємодія комп'ютерних засобів з користувачем.**

### **Тема 5. Введення-виведення інформації в мікропроцесорній системі та їх реалізація.**

Програмовані контролери для підтримки обміну інформацією в системі. Контролер паралельного інтерфейсу. Архітектура паралельного інтерфейсу. Регістри контролера. Програмування контролера паралельного інтерфейсу. Контролер послідовного інтерфейсу. Архітектура послідовного інтерфейсу. Регістри контролера. Програмування контролера послідовного інтерфейсу. Контролер прямого доступу до пам'яті. Архітектура системи прямого доступу до пам'яті. Регістри контролера. Програмування контролеру прямого доступу до пам'яті.

Формування зображень на екрані монітора з використанням переривань. Синтез кольорових зображень зі застосуванням низькорівневого програмування. Програмування вертикального та горизонтального руху зображення на екрані монітора. Керування кольором та рухом зображення.

## **Змістовий модуль 5. Оптимізація та розвиток архітектури обчислювальних систем**

### **Тема 6. Діагностика та оптимізація обчислювальних систем.**

Класифікація і проектування комп'ютерних систем. Операційна система. Апаратні засоби. Абстракція апаратних засобів в операційній системі. Базове, системне, службове та прикладне програмне забезпечення. Основні типи комп'ютерних систем. Проектування і системна інтеграція обчислювальних засобів. Апаратурна реалізація обчислювальних систем. Етапи життєвого циклу електронної техніки. Якість комп'ютерних систем. Досягнення ефективності та надійності роботи комп'ютера. Тестові програми. Охолодження комп'ютерної техніки. Живлення комп'ютерної

техніки. Правила техніки безпеки при роботі з комп'ютером. Профілактика і обслуговування комп'ютера. Дослідження і тестування комп'ютера.

### **Тема 7. Новітні технології обчислень.**

Нові технології обробки інформації. Конвеєрні та паралельні технології. Конвеєрний обмін з пам'яттю. Клієнт-серверні технології. Системи реального часу. Багатопроесорні системи. Однорідні і неоднорідні багатопроесорні системи. Розподілені функції управління комп'ютером. Розподілені процесори. Будова багатопроесорної системи. Надійність системи і достовірність інформації. Розподілені обчислення. Грід-технології обчислень. Хмарні технології. Технології Web 1.0 / 2.0 / 3.0. Робототехніка. Штучний інтелект. Розподілені системи моніторингу зі стаціонарними та мобільними мобільними об'єктами.

Лабораторні роботи змістових модулів 1, 2, 3 та 4 дисципліни обсягом 38 годин (76% загального обсягу лабораторних занять) проводяться в ЦРК «Лабораторія вбудованих систем та 3D моделювання».

Лабораторні заняття змістового модулю 1 (тема 2 «Архітектура та програмування мікропроцесорів») загальним обсягом 8 годин виконуються студентами відповідно до індивідуальних завдань.

Лабораторні заняття змістового модулю 2 (тема 3 «Взаємозв'язок архітектури та програмування мікропроцесорної системи») загальним обсягом 8 годин виконуються студентами відповідно до індивідуальних завдань.

Лабораторні заняття змістового модулю 3 (тема 4 «Основи реалізація ефективних обчислень») загальним обсягом 10 годин здійснюються у формі індивідуальних проєктів за визначеними викладачем темами. Тематика проєктів стосується розробки програм для арифметичних обчислень на мові асемблера.

Лабораторні заняття змістового модулю 4 (тема 5 «Введення-виведення інформації в мікропроцесорній системі та їх реалізація») загальним обсягом 12 годин здійснюються у формі групових проєктів. Проєкти виконуються групами з 4–6 студентів. Тематика проєктів узгоджується з викладачем і стосується розробки анімаційних програм на мові асемблера.

Надані студентам системні знання, набуті практичні навички та сформовані компетентності взаємопов'язані з викладанням в наступному семестрі дисципліни «Фізичні процеси в обчислювальних системах». Це дозволяє успішно реалізувати апаратно-програмні проєкти з цієї дисципліни на базі засобів вбудованих систем з використанням мікропроцесорної техніки.

## **6. Контроль навчальних досягнень**

### **6.1. Система оцінювання навчальних досягнень студентів**

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних заняттях, за виконання індивідуальних завдань, за модульну контрольну роботу. Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в електронному вигляді або з використанням роздрукованих завдань. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- *Методи усного контролю:* індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен.
- *Методи письмового контролю:* модульне письмове тестування; підсумкове письмове тестування, реферат.
- *Комп'ютерного контролю:* тестові програми.
- *Методи самоконтролю:* уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни (п. 7), де зазначено види контролю і кількість балів за видами.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (екзамен)	Сума	
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	40	100	
6	6	12	12	12	6	6			

### Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4		Модуль 5	
			Кіл. бк. оди ниць	Макс. кільк. балів за розрахунку	Кіл. бк. оди ниць	Макс. кільк. балів за розрахунку	Кіл. бк. оди ниць	Макс. кільк. балів за розрахунку	Кіл. бк. оди ниць	Макс. кільк. балів за розрахунку	Кіл. бк. оди ниць	Макс. кільк. балів за розрахунку
1	Відвідування лекцій	1	6	6	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Відвідування лабораторних занять	1	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6
3	Виконання завдань для самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
4	Робота на лабораторних заняттях	10	4	40	4	40	5	50	6	60	6	60
5	Індивідуальне завдання	30	-	-	-	-	-	-	-	-	1	30
6	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25	1	25	1	25
7	Виконання тестового контролю	10	4	40	4	40	5	50	6	60	6	60

Макс. кількість балів за видами поточного контролю (МВ)	-	-	120	-	115	-	136	-	15 7	-	187
Максимальна кількість балів	715										
Розрахунок коефіцієнта	60/715=0,084										

## 6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

Індивідуальне завдання для самостійної роботи виконується у формі проходження авторизованих курсів Microsoft у міжнародній програмі підготовки ІТ-фахівців Microsoft Imagine Academy та Cisco Networking Academy та складання реферату або презентації у програмі PowerPoint чи SMART Notebook і має сприяти розвитку пізнавальних навичок студентів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, критичного мислення.

Оцінка за індивідуальне завдання виставляється на заключному занятті з курсу на основі попереднього ознайомлення викладача з його змістом. Можливий захист завдання у формі усного звіту студента про виконану роботу (до 5 хвилин).

Максимальна оцінка за індивідуальне завдання складає 30 балів, є обов'язковим компонентом залікової оцінки і враховується при виведенні підсумкової оцінки з навчального курсу. Критеріями оцінювання індивідуального завдання є:

Володіння технологією пошуку даних за темою завдання – 5 балів.

Рівень розкриття змісту завдання – 15 балів.

Рівень самостійності виконання завдання – 5 балів.

Рівень презентації результатів виконаного завдання – 5 балів.

Наявність сертифікатів про проходження курсів Microsoft Imagine Academy та Cisco Networking Academy – додатково до 5 балів.

### Орієнтовна тематика індивідуальних завдань:

1. Взаємодія основних вузлів комп'ютера.
2. Структура системної плати. Системна логіка.
3. Структура процесора і його основні компоненти.
4. Взаємодія процесора з основними вузлами комп'ютера.
5. Принципи організації основної пам'яті.
6. Структура основної пам'яті і каналів введення-виведення.
7. Способи подання та обробки інформації у комп'ютері.
8. Управління об'єктами у комп'ютері (портами, інтерфейсами, шинами, периферійними пристроями).
9. Взаємодія програмних і апаратних засобів. Ієрархія взаємодії пристроїв у комп'ютері.
10. Диспетчер пристроїв.
11. Додатки для тестування апаратних засобів.
12. Додатки для тестування програмного забезпечення засобів.
13. Типи системних плат та їх функції.
14. Функції сучасних відео контролерів, технології їх використання.
15. Функції, параметри, налаштування та способи використання апаратних і програмних засобів радіоканалу.
16. Функції, параметри, налаштування і способи використання апаратних і програмних засобів інфрачервоного каналу.

17. Сучасні програмні та апаратні засоби введення-виведення інформації.
18. Функції, параметри, налаштування та способи використання інтерфейсу USB.
19. Реалізація паралельних і послідовних інтерфейсів.
20. Шинно-мостова архітектура комп'ютера.
21. Логічна організація процесора з одним акумулятором.
22. Кеш-пам'ять. Призначення і принципи дії. Вплив на швидкодію комп'ютера.
23. Пристрої введення-виведення. Принцип роботи, способи підключення, методи роботи.
24. Hub - архітектура комп'ютера.
25. Гарвардська архітектура комп'ютера.
26. Мікроконтролери в автомобілебудуванні.
27. Застосування сучасних засобів бездротового зв'язку у навчальному процесі.
28. Архітектура та системна інтеграція сучасного шкільного комп'ютера й її обґрунтування.
29. Комплексна розробка архітектури та документації сучасного шкільного комп'ютерного класу.
30. Дослідження та рекомендація щодо сучасних програмних та апаратних інтерактивних аудіовізуальних засобів навчання.
31. Розробка програми тестування периферійних засобів.
32. Розробка програми тестування знань студентів з дисципліни.
33. Методи застосування комп'ютера для вирішення прикладних питань.
34. Розробка методів нетрадиційного використання комп'ютера та його апаратних і програмних компонентів (аудіо карти, відео карти, портів, USB та ін.).
35. Розробка цікавих і корисних програм на асемблері.
36. Розробка лабораторних макетів для вивчення апаратних і програмних засобів комп'ютера.
37. Створення бібліографії з анотаціями з різних тем комп'ютерної архітектури (з використанням джерел: книги, журнали, Інтернет).
38. Новітні інформаційні технології та їх застосування в навчальному процесі.
39. Новітні досягнення комп'ютерної техніки та технології виробництва комп'ютерів.
40. Принципи будови системного блоку комп'ютера.
41. Інтернет речей.
42. Штучний інтелект в промисловості.
43. Роботизація промислових процесів.
44. Розумний дім.
45. Сенсорні пристрої в розумному домі.
46. Енергоефективне керування освітленням.
47. Захист від ураження електричним струмом при роботі з комп'ютером.

## Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
<b>Змістовий модуль 1. Системні основи архітектури обчислювальних засобів</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
1	Тема 1. Системний підхід до побудови обчислювальних засобів	-	-
2	Тема 2. Архітектура та програмування мікропроцесорів	2	5
<b>Змістовий модуль 2. Архітектура мікропроцесорної системи</b>		<b>12</b>	<b>5</b>
3	Тема 3. Взаємозв'язок архітектури та програмування мікропроцесорної системи	12	5
<b>Змістовий модуль 3. Обробка даних в обчислювальній системі</b>		<b>10</b>	<b>5</b>
4	Тема 4. Основи реалізація ефективних обчислень	10	5
<b>Змістовий модуль 4. Взаємодія комп'ютерних засобів з користувачем</b>		<b>8</b>	<b>5</b>
5	Тема 5. Введення-виведення інформації в мікропроцесорній системі та їх реалізація	8	5
<b>Змістовий модуль 5. Оптимізація та розвиток архітектури обчислювальних систем</b>		<b>8</b>	<b>5</b>
6	Тема 6. Діагностика та оптимізація обчислювальних систем	2	1
7	Тема 7. Новітні технології обчислень	6	4
<b>Разом</b>		<b>40</b>	<b>25</b>

### 6.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування. Тест складається з 25 питань, які обрані випадково з загальної бази. Оцінка модульного контролю обчислюється як відсоток правильних відповідей, помножений на максимальну оцінку в балах за модульну контрольну роботу, яка дорівнює 25.

22-25 балів заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, виконав завдання всіх трьох рівнів.

13-21 балів заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою, виконав завдання 1-2 рівнів та частково деякі завдання третього рівнів.

До 13 балів заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмного матеріалу, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою, виконав завдання першого рівня.

## 6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

Семестрове (підсумкове) оцінювання проводиться у формі екзамену (1-й семестр), який виконується студентом у вигляді комп'ютерного тестування. Екзаменаційний тест складається зі 100 питань, які обрані випадково зі загальної бази. Екзаменаційна оцінка обчислюється як відсоток правильних відповідей, помножений на максимальну оцінку в балах за екзамен, яка дорівнює 40.

До екзамену допускаються студенти, які набрали не менше 36 балів за результатами поточного контролю з усіх модулів дисципліни.

### Методика розрахунків модульної і семестрової оцінок студента

№ з/п	Оцінка студента	Макс. оцінка	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
1	Максимальна підсумкова семестрова модульна оцінка (МС)	<b>60</b>	–	–	–	–	
2	Максимальні підсумкові оцінки за змістовими модулями (ММ)		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
3	Фактична кількість балів, отриманих студентом за видами поточного контролю (приклад) (ФБ)		101	98	125	144	157
4	Підсумкові фактичні оцінки студента за змістовими модулями $M = (ФБ / МВ) * ММ$		10	10	11	11	10
5	Підсумкова семестрова модульна оцінка $C = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5$		<b>52</b>				
6	Екзаменаційна рейтингова оцінка студента (Е)	<b>40</b>	<b>31</b>				
7	Підсумкова семестрова рейтингова оцінка студента $P = C + E$	<b>100</b>	<b>83/В</b>				

## 6.5. Орієнтовний перелік питань для семестрового контролю

- 1) Призначення та властивості обчислювальної системи та її елементів.
- 2) Типи архітектури комп'ютерних систем.
- 3) Основні функції комп'ютера.
- 4) Принцип дії та сфера використання різних методів обміну інформацією в комп'ютерній системі.
- 5) Призначення, структура та властивості мікропроцесорної системи.
- 6) Призначення основних компонентів мікропроцесорної системи.
- 7) Будова мікропроцесора, призначення його елементів, їх параметри та функції, вплив на загальну ефективність.
- 8) Принципи шинної архітектури мікропроцесорної системи.
- 9) Будова, властивості та практичне застосування паралельної шини в комп'ютерній системі.
- 10) Структура, призначення, основні функції та принципи будови арифметично-логічного пристрою мікропроцесора.

- 11) Склад, типи, принцип дії, основні властивості пам'яті комп'ютерної системи.
- 12) Принцип дії кеш-пам'яті.
- 13) Вплив кеш-пам'яті на швидкодію комп'ютерної системи на основі практичних прикладів.
- 14) Процес переривання, апаратні та програмні переривання.
- 15) Обмін інформацією в комп'ютерній системі та його реалізація.
- 16) Апаратурно-програмна підтримка обміну інформацією в комп'ютерній системі.
- 17) Послідовний та паралельний інтерфейси.
- 18) Будова та властивості паралельного інтерфейсу.
- 19) Низькорівневе програмування параметрів паралельного інтерфейсу.
- 20) Низькорівневе програмування мікропроцесорної системи.
- 21) Будова програм на мові асемблера.
- 22) Процес створення та налагоджування програм на мові асемблера.
- 23) Будова зовнішніх пристроїв і принципи їх взаємодії.
- 24) Склад і принципи роботи пристроїв введення-виведення комп'ютера.
- 25) Спеціалізовані контролери в мікропроцесорній системі.
- 26) Поняття та види системних ресурсів.
- 27) Будова, принцип дії та використання багатоядерних процесорів в комп'ютерних системах.
- 28) Архітектура мікропроцесорів Intel.
- 29) Програмні моделі 16- та 32-розрядних мікропроцесорів Intel родини x86.
- 30) Принципи будови та застосування програмованих контролерів в комп'ютерних системах.
- 31) Клієнт-серверні технології.
- 32) Паралельні та розподілені обчислення.
- 33) Грід-технології обчислень.
- 34) Хмарні обчислення.
- 35) Штучний інтелект.
- 36) Робототехніка.
- 37) Технології Web 1.0 / 2.0 / 3.0.

## 6.6. Шкала відповідності оцінок

Рейтингов а оцінка	Оцінка за стобальною шкалою, бали	Значення оцінки
<b>A</b>	<b>90 – 100</b>	<b>Відмінно</b> – відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
<b>B</b>	<b>82-89</b>	<b>Дуже добре</b> – достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
<b>C</b>	<b>75-81</b>	<b>Добре</b> – в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
<b>D</b>	<b>69-74</b>	<b>Задовільно</b> – посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
<b>E</b>	<b>60-68</b>	<b>Достатньо</b> – мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
<b>FX</b>	<b>35-59</b>	<b>Незадовільно з можливістю повторного складання</b> – незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання



## 7. Навчально-методична карта дисципліни

Разом: 150 год., з них: лекції – 20 год., лабораторні заняття – 50 год., модульний контроль – 10 год., самостійна робота – 40 год., семестровий контроль – 30 год.

Модулі (назви, бали)	1. Системні основи архітектури обчислювальних засобів (120 балів)						2. Архітектура мікропроцесорної системи (115 балів)	3. Обробка даних в обчислювальній системі (136 балів)	4. Взаємодія комп'ютерних засобів з користувачем (157 балів)	5. Оптимізація та розвиток архітектури обчислювальних систем (187 балів)		
	Теми	1		2				3	4	5		6
Лекції (теми, бали)	1. Вве ден ня. Си сте мні осн ови арх іте кту ри обч исл юв аль них зас обі в (1 бал )	2. Ар иф ме ти чні та дог ічн і ос но ви об чи сл юв аль ної тех нік и (1 бал )	3. Ар хіт ект ура мік роп есо рів (1 бал )	4. О сн ов и пр ог ра м ув ан ня мі кр оп ро це со рі в (1 бал )	5. Мі кр ок он тр ол ер и їх ар хіт ек ту ра (1 бал )	6. Мік роп роц есо рна сис тем як осн ова ком п'ю тер них зас обі в (1 бал )	7. Архітектура та програмування мікропроцесорної системи (1 бал)	8. Програмування обміну інформацією в обчислювальній системі (1 бал)	9. Спеціалізовані контролери мікропроцесорної системи та їх програмування (1 бал)		10. Новітні технології обчислень (1 бал)	

Лабораторні заняття (теми, бали)		1. Дослідження об'єкту інформаційної системи (21 бал)	2. Дослідження елементів програми (21 бал)	3. Дослідження принципів роботи програми (21 бал)	4. Дослідження алгоритмів обробки інформації на рівні мікропроцесора (21 бал)	5. Дослідження програмних засобів взаємодії зі зовнішнім пристроєм (21 бал)	6. Розробка тексту програми введення даних на мові асемблера (21 бал)	7. Розробка тексту програми введення даних на монітор (21 бал)	8. Налаштування програми взаємодії зі зовнішнім пристроєм (21 бал)	9. Дослідження програмних засобів двійкового обчислення та керування (21 бал)	10. Розробка блоку програми алгоритмів обчислення мови асемблера (21 бал)	11. Розробка блоку програмних алгоритмів обчислення мови асемблера (21 бал)	12. Розробка блоку програми керування об'єктами мови асемблера (21 бал)	13. Інтерфейс блоку програми та її налагодження (21 бал)	14. Дослідження рхт	15. Низькорівневе програмування синтаксису мови асемблера (21 бал)	16. Низькорівневе програмування вертикального руху зображення (21 бал)	17. Низькорівневе програмування горизонтального руху зображення (21 бал)	18. Програмування засобів керування виводом інформації (21 бал)	19. Налаштування апаратної програми (21 бал)	20. Дослідження програмних засобів діагностики апаратури ЕОМ (21 бал)	21. Дослідження програмних засобів налаштування апаратури ЕОМ (21 бал)	22. Оптимізація обчислювальної системи (21 бал)	23. Технології розподілених обчислень та безпечного комп'ютерної мережі (21 бал)	24. Практика виконання хмарних технологій для зберігання даних (21 бал)	25. Практичне виконання гідних систем розподілених обчислень (21 бал)
Індивідуальні завдання (бали)	30 балів																									
Самостійна робота	Самостійна робота (5 балів)	Самостійна робота (5 балів)	Самостійна робота (5 балів)	Самостійна робота (5 балів)	Самостійна робота (5 балів)																					

Поточний контроль (вид, бали)	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)	Модульна контрольна робота 2 (25 балів)	Модульна контрольна робота 3 (25 балів)	Модульна контрольна робота 4 (25 балів)	Модульна контрольна робота 5 (25 балів)
Підсумковий контроль (вид, бали)	Екзамен (40 балів)				

## 8. Рекомендовані джерела

### Основна

1. Tanenbaum A., Austin T. Structured Computer Organization. – Pearson; 6th ed., 2012. – 808 p.
2. Мартін Р. Чиста архітектура – К.: Фабула, 2019. – 368 с.
3. Матвієнко М. П. Архітектура комп'ютера: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М. П. Матвієнко, В. П. Розен, О. М. Закладний. – К. : Ліра, 2013. – 264 с.
4. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підручник для ВНЗ / За ред. О.І. Пушкаря. – К.: Академія, 2003. – 704 с.
5. Абрамов В.О. Архітектура електронно-обчислювальних машин. Навчальний посібник. – К.: КМПУ імені Б.Д.Грінченка, 2007. – 84 с.

### Додаткова

1. Tanenbaum A., Bos H. Modern Operating Systems. – Pearson; 4th ed., 2014. – 1136 p.
2. Tanenbaum A., Steen M. Distributed Systems: Principles and Paradigms. – Pearson; 2nd ed., 2016. – 702 p.
3. Network of Autonomous Units for the Complex Technological Objects Reliable Monitoring / O. Chemerys, O. Bushma, O. Lytvyn, A. Belotserkovsky, P. Lukashevich // Studies in Computational Intelligence, 2021, 976, pp. 261–274.
4. Матвієнко М. П., Розен В. П., Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник – К.: Ліра-К, 2014. – 192 с.
5. Абрамов В.О. Фізичні основи комп'ютерних систем: навчальний посібник – К.: КМПУ імені Б.Д.Грінченка, 2007. – 124 с.
6. Валецька Т.М. Комп'ютерні мережі: апаратні засоби. – К., 2004.
7. Кривенко В.І. ЕОМ і мікропроцесорні системи. – К., 2005.
8. Локазюк В.М. Надійність, контроль, діагностика та модернізація ПК. – К., 2004.
9. Мережа автономних модулів для надійного моніторингу складних технологічних об'єктів / О.А. Чемерис, О.В. Бушма, О.С. Литвин // Електронне моделювання. 2021. Т. 43. № 6, С. 107—122

## 9. Додаткові інформаційні ресурси

1. Електронний навчальний курс «Архітектура обчислювальних систем». – Режим доступу: <https://elearning.kubg.edu.ua/course/view.php?id=6989>
2. CHAINIKAM.INFO. – Режим доступу: <https://www.chaynikam.info/ukr/index.html>
3. Українське програмування. – Режим доступу: <https://programming.in.ua/>
4. Комп'ютерна книга. – Режим доступу: <https://computerbook.jimdofree.com/>
5. Інформатика. – Режим доступу: <https://informatics.dp.ua/>