



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Архітектура комп'ютерних систем та мереж

**Шифр та назва спеціальності**

F4 – Системний аналіз та наука про дані

**Спеціалізація****Освітня програма**

Системний аналіз і управління

**Рівень освіти**

Перший (бакалаврський)

**Семестр**

2

**Інститут**

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

**Кафедра**

Системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій (322)

**Тип дисципліни**

Обов'язкова, спеціальна

**Форма навчання**

Денна

**Мова викладання**

Українська

## Викладачі, розробники

**Пугачов Роман Володимирович**

[Roman.Puhachov@khpі.edu.ua](mailto:Roman.Puhachov@khpі.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри САІТ

Досвід роботи – понад 20 років. Автор понад 60 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Комп'ютерна графіка та 3Д моделювання», «Прикладний комп'ютерний зір», « Основи візуалізації даних »

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

**Анотація**

Дисципліна спрямована на вивчення архітектури сучасних обчислювальних машин та обчислювальних систем. Розглядаються питання організації паралельних, розподілених та конвеєрних обчислень.

**Мета та цілі дисципліни**

Формування практичних навичок роботи з персональними обчислювальними машинами та використання мови низького рівня у розробці програмного забезпечення для вирішення завдань у практичній діяльності інженера.

**Формат занять**

Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль - залік

**Компетентності**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК10. Здатність працювати автономно.

ЗК12. Здатність працювати в команді.

ЗК14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК8. Здатність організувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.

### Результати навчання

РН8. Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій.

РН10. Знати архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж.

РН13. Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах..

### Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

### Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання основ використання мов програмування та застосування обчислювальної техніки під час розв'язання інженерних задач.

### Особливості дисципліни, методи та технології навчання

При проведенні лекційних занять застосовуються репродуктивні, пояснювальне-ілюстративні методи. При проведенні лабораторних занять використовуються репродуктивні методи, особливістю яких є те, що у ході їх застосування студенти використовують за зразками знання, які вони засвоїли під час лекційних занять

## Програма навчальної дисципліни

### Навчальні заняття

#### Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
<b>Тема 1. Вступ. Предмет і задачі дисципліни її місце у навчальній програмі.</b> Технологія розробки програм з використанням мов програмування. Транслятор програм. Будівник програм. Модульність програм. Розробка програмного забезпечення з використанням мов високого та низького рівнів	8
<b>Тема 2. Архітектура сучасної обчислювальної системи.</b> Послідовна та конвеєрна архітектури обчислювальних машин. Архітектура паралельних обчислювальних систем. Оцінка продуктивності обчислювальних систем. Організація паралельних обчислень. Закон Амдала. Закон Густафсона. Архітектура систем команд RISC, CISC, VLIW. Класифікація обчислювачей Фліна, Дж.Шора, Джонсона, Хокни.	8
<b>Тема 3. Мова низького рівня</b> Мікропроцесор Intel та його архітектура. Програмно доступні ресурси обчислювача. Регістри загального призначення, сегментні регістри. Співпроцесор та його архітектура. Асемблер та його використання у розробці програмного забезпечення. Типи даних та їх об'ява. Режими адресації доступу до оперативної пам'яті обчислювача. Система команд процесора. Розробка програмного забезпечення мовою низького рівня.	8
<b>Тема 4. Машинна арифметика</b> Системи числення. Двійкова система числення. Операції над двійковими даними. Прямий, зворотний та додатковий код. Додавання та віднімання у додатковому коді. Множення в додатковому коді, алгоритм Бута.	8
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>32</b>

### Практичні заняття

Практичні заняття не передбачені

### Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти $a$
<b>Тема 1.</b> Використання середовища програмування visual studio для розробки додатків мовою низького рівня.	2	1,0
<b>Тема 2.</b> Арифметичні обчислювання з використанням асемблера.	2	1,0
<b>Тема 3.</b> Програмування арифметичного співпроцесора.	2	1,0
<b>Тема 4.</b> Програмування процедур та функцій.	2	1,0
<b>Тема 5.</b> Проектування багатомодульних програм.	2	1,0
<b>Тема 6.</b> Використання функцій C++ для роботи з SIMD розширенням.	2	1,0
<b>Тема 7.</b> Використання апаратного паралелізму за допомогою OpenMP.	4	1,0
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>16</b>	$\sum_{i=1}^n a_i = 7$

### Контрольні роботи

Теми контрольних робіт	Вагові коефіцієнти $b$
<b>Тема 1.</b> Арифметичні обчислювання з використанням асемблера	1,0
<b>Тема 2.</b> Використання функцій C++ для роботи з SIMD розширенням	1,0
<b>Загалом</b>	$\sum_{i=1}^m b_i = 2,0$

### Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання: розробка програми шифрування тексту методом перестановки символів, обчислення арифметичного виразу.

### Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
<b>Тема 1.</b> Технологія розробки програм з використанням мов програмування. Транслятор програм. Будівник програм. Модульність програм. Розробка програмного забезпечення з використанням мов високого та низького рівнів	12
<b>Тема 2.</b> Архітектура сучасної обчислювальної системи. Послідовна та конвеєрна архітектури обчислювальних машин. Архітектура паралельних обчислювальних систем. Оцінка продуктивності обчислювальних систем. Організація паралельних обчислень. Закон Амдала. Закон Густафсона.	12

---

<b>Тема 3.</b> Мова низького рівня Мікропроцесор Intel та його архітектура. Програмно доступні ресурси обчислювача. Регістри загального призначення, сегментні регістри. Співпроцесор та його архітектура. Асемблер та його використання у розробці програмного забезпечення. Типи даних та їх об'ява. Режими адресації доступу до оперативної пам'яті обчислювача. Система команд процесора. Розробка програмного забезпечення мовою низького рівня.	12
<b>Тема 4.</b> Машина арифметика. Системи числення. Двійкова система числення. Операції над двійковими даними. Прямий, зворотний та додатковий код. Додавання та віднімання у додатковому коді. Множення в додатковому коді, алгоритм Бута.	12
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>48</b>

---

### Тематика індивідуальних завдань

Як індивідуальне завдання виступає розрахункова робота. Робота передбачає розробку і налаштування трьох програм, які дозволяють закріпити практичні навички з програмування. Наприкінці оформлюється звіт з описом алгоритмів, реалізованих у розрахунковому завданні з додаванням текстів розроблених програм і результатів налаштування. Обсяг звіту 10-12 сторінок. Термін виконання - за 10 діб до закінчення теоретичного навчання. Обов'язковим є публічний захист роботи з оперативним внесенням коректив у розроблені програми за запитом викладача. Теми індивідуального завдання

---

#### Тема 1.

Розробка програми шифрування тексту методом перестановки символів, обчислення арифметичного виразу

---

**Загальна кількість годин** **24**

---

### Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

### Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Онлайн-курс «C++ розробник»

<https://prometheus.org.ua/prometheus-plus/programming-c/>

2. Онлайн-курс «Programming with C ++»

<https://www.coursera.org/learn/programming-with-c-plus-plus>

3. Онлайн-курс «C for Everyone: Programming Fundamentals»

<https://www.coursera.org/learn/c-for-everyon>

# Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

## Основна література

1. Демиденко М. І. Навчальний посібник з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»./ М. І. Демиденко, О. А. Руденко – Полтава: НУПП, 2023. – 203 с. [Електронний ресурс]: URL : [https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/12762/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA\\_%D0%9A%D0%A1%D0%90%D0%9A\\_05062023%20.pdf](https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/12762/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%9A%D0%A1%D0%90%D0%9A_05062023%20.pdf) (дата звернення: 05.05.2025).
2. Задерейко О. В. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів : навч. посіб. [Електронне видання] / О.В. Задерейко, Н.І. Логінова, О.Г. Трофименко, О.В. Троянський, А.А. Толокнов. – Одеса : Фенікс, 2021. – 163 с. URL: <https://hdl.handle.net/11300/14473> (дата звернення: 05.05.2025).
3. Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer Manuals. [Електронний ресурс]: URL: [Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer Manuals](https://www.intel.com/content/www/us/en/processors/ia-32-architectures-software-developer-manuals.html) (дата звернення: 05.05.2025).
4. Microsoft Macro Assembler reference. [Електронний ресурс]: URL : <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/assembler/masm/microsoft-macro-assembler-reference?view=msvc-170> (дата звернення: 05.05.2025).
5. OpenMP Reference Guide. [Електронний ресурс]: URL : [Reference Guides - OpenMP](https://openmp.org/doc/OpenMP_ReferencGuide.html)  
The OpenMP API specification for parallel programming. [Електронний ресурс]: URL : [OpenMP Application Programming Interface Specification Version 5.2 November 2021](https://openmp.org/doc/OpenMP_ApplicationProgrammingInterfaceSpecificationVersion5.2November2021.html) (дата звернення: 05.05.2025).

## Додаткова література

1. Соболев М. О., Любченко Н. Ю, Паржин Ю. В., Пугачов Р. В. Основи програмування на С/С++ в прикладах. Частина 1: навч.-метод. посібник. Харків : НТУ "ХПІ", 2021. 113 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/9b2034a3-a32d-4331-b9de-3c826c582d7c/content> (дата звернення: 05.05.2025).
2. Соболев М. О., Любченко Н. Ю, Івашко А. В., Паржин Ю. В., Пугачов Р. В. Основи програмування на С/С++ в прикладах. Частина 2: навч.-метод. посібник. Харків : НТУ "ХПІ", 2022. 200 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/31218375-3f4d-4f29-be3a-4a8d309fe0d5/content> (дата звернення: 05.05.2025).
3. Романов В. В., Просянкіна-Жарова Т. І., Безносик О. Ю. Алгоритмізація та програмування. Частина 1. Базові концепції програмування. Лабораторний практикум: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 151 с. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/56436/1/Posibnyk\\_Prohramuvannia\\_chastyna\\_1.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/56436/1/Posibnyk_Prohramuvannia_chastyna_1.pdf) (дата звернення: 05.05.2025).
4. Керніган Браян В., Річі Деніс М. Мова програмування С. URL: <https://programming.in.ua/programming/c-language/227-book-programming-c-kernighan.html> (дата звернення: 05.05.2025).

## Інформаційні ресурси

1. Microsoft C++, C, and Assembler documentation. <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/?view=msvc-170> (дата звернення: 05.05.2025)
2. Що потрібно знати С++ розробнику? Короткий гайд за фахом. URL: <https://itproger.com/ua/news/chto-nuzhno-znat-c-razrabotchiku-kratkiy-gayd-po-professii>. (дата звернення: 05.05.2025)

## Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид

навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників  $k$ :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), $k_1$	Контрольні роботи (за наявності), $k_2$	Індивідуальне завдання (за наявності), $k_3$	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), $k_4$
0,4	0,2	0,3	0,1

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю:  $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$ . Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Пк \cdot k_4$$

де:  $П$  – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

$I$  – оцінка за виконання індивідуального завдання

$K$  – середньозважена оцінка за контрольні роботи

$Пк$  – оцінка за підсумковий контроль

$$П = \frac{П_1 \cdot a_1 + П_2 \cdot a_2 + \dots + П_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де:  $a_i$  - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де:  $b_i$  - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову ( $П, K, I, \dots$ ) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої  $O$  з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025

**Завідувачка кафедри**  
Тетяна АЛЕКСАНДРОВА

30.08.2025

**Гарант ОП**  
Юрій ДОРОФЕЄВ