

# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ Наталія ГОРБОВЦОВА

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Комп'ютерні системи»

для студентів

галузь знань	12 “Інформаційні технології”
спеціальність	123 “Комп'ютерна інженерія”
рівень вищої освіти	перший
освітня програма	Інженерія комп'ютерних систем та мереж
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2023/2024
Семестр	6
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання	українська
Форма заключного контролю	іспит

**Викладач:**

**Євген СЛЮСАР**, кандидат технічних наук,  
асистент кафедри комп'ютерної інженерії

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Розробник:**

**Євген СЛЮСАР**, кандидат технічних наук, асистент кафедри комп'ютерної інженерії

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії

\_\_\_\_\_ **Юрій БОЙКО**

Протокол № \_\_ від « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № \_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Голова науково-методичної комісії

**Сергій РАДЧЕНКО**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 року.

## ВСТУП

**1. Мета дисципліни** – надати студентам знання та розуміння основних концепцій комп'ютерних систем – елементної бази, архітектури, принципів роботи та на прикладі реальних сучасних систем здобути базові вміння та навички із створення системного програмного забезпечення мовою асемблера, необхідні для засвоєння подальших спеціальних курсів, що викладаються студентам факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем за спеціальністю “Комп'ютерна інженерія”.

### **2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна «Комп'ютерні системи» базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра, а саме: ОК 10 «Програмування».

Попередні вимоги:

*студент повинен знати:* основні принципи роботи комп'ютерних мереж і систем, принципи роботи системного програмного забезпечення на рівні вступника до Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

*студент повинен вміти:* працювати із інтегрованим середовищем розробки ПЗ, здійснювати написання та відлагоджування простих програм, а також працювати з командним рядком ОС Linux на рівні студента третього курсу програми «Комп'ютерна інженерія».

### **3. Анотація навчальної дисципліни:**

Курс «Комп'ютерні системи» надає необхідну теоретичну базу для розуміння принципів та особливостей роботи сучасних комп'ютерних систем – від мініатюрних вбудованих системи до високопродуктивних суперкомп'ютерів. Слідуючи шляхом еволюції обчислювальних приладів, в курсі розглядаються основні невід'ємні властивості та компоненти комп'ютерів – універсальність, програмовність, тощо. Починаючи із простих цифрових логічних схем та поступово піднімаючись на наступні рівні абстракції подано будову основних компонентів комп'ютера – арифметико-логічного пристрій, процесора в цілому, підсистеми пам'яті, зовнішніх інтерфейсів, тощо.

Друга частина курсу присвячена вступу до системного програмування та принципам роботи системного програмного забезпечення – поняттю машинного коду, роботі ядра операційних систем, будові та принципам створення виконуваних файлів програм. Як практичне завдання пропонується задача автоматизації збірки програмного проєкту засобами утиліти Make.

Курс містить лабораторні роботи, присвячені теорії інформації, розробці симулятора арифметико-логічного пристрою, дослідженню оптимізацій коду програмного забезпечення та написання програми мовою асемблера. Лабораторні роботи покликані закріпити розуміння теоретичного матеріалу.

### **4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі):**

1. Надати студентам знання, необхідні для розуміння архітектури та принципів роботи сучасних комп'ютерних систем.
2. Надати студентам знання та вміння, необхідні для виявлення та усунення «вузьких місць» та проблем продуктивності роботи програмного забезпечення на сучасних комп'ютерах.
3. Розвинути у студентів навички застосування інструментарію автоматизації збірки програмних проєктів для створення системного програмного забезпечення.
4. Надати студентам знання, що можуть знадобитися їм у професійній роботі по завершенні навчання в університеті.

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:

- **ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- **ЗК2.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- **ФК3.** Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.
- **ФК7.** Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

– **ФК12.** Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

### 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
<b>1</b>	<b>знати:</b>	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи та іспит	до 50
1.1	Основні засади теорії інформації та базові цифрові логічні схеми	<i>лекція</i>	<i>іспит</i>	10
1.2	Будову арифметико-логічного пристрою, оперативної пам'яті та центрального процесора	<i>лекція</i>	<i>іспит</i>	15
1.3	Основні типи машинних інструкцій та організацію віртуальної пам'яті	<i>лекція</i>	<i>іспит</i>	10
1.4	Засади системного програмування, процес збірки та формати виконуваних файлів	<i>лекція</i>	<i>іспит</i>	15
<b>2</b>	<b>вміти:</b>	лекційні демонстрації та лабораторні роботи	письмові модульні контрольні роботи та захист звітів лабораторних робіт	до 40
2.1	Оцінювати програмно кількість інформації в різних варіантах кодування даних	<i>лабораторні роботи</i>	<i>звіти з лабораторних робіт</i>	10
2.2	Пояснювати та реалізовувати алгоритми роботи арифметико-логічного пристрою	<i>лекції та лабораторні роботи</i>	<i>МКР та звіти з лабораторних робіт</i>	10
2.3	Досліджувати продуктивність програмного коду за допомогою профайлерів та оптимізуючих компіляторів	<i>лабораторні роботи</i>	<i>звіти з лабораторних робіт</i>	10
2.4	Створювати, компілювати та відлагоджувати програми мовою асемблера засобами стандартного інструментарію ОС Linux	<i>лекційні демонстрації та лабораторні роботи</i>	<i>МКР та звіти з лабораторних робіт</i>	10
<b>3</b>	<b>комунікація:</b>	лекційні заняття та лабораторні роботи	письмові модульні контрольні роботи та захист звітів лабораторних робіт	до 5
3.1	Здатність будувати грамотну науково-технічну комунікацію в усній та письмовій формах, підбирати правильну термінологію	<i>лекція</i>	<i>МКР та звіти з лабораторних робіт</i>	3
3.2	Здатність послідовно викладати етапи вирішення та досягнені результати практичного завдання	<i>лекція</i>	<i>звіти з лабораторних робіт</i>	2
<b>4</b>	<b>автономність та відповідальність:</b>	лекційні демонстрації та лабораторні роботи	захист звітів лабораторних робіт	до 5
4.1	Здатність до самостійного пошуку технічної літератури або інших джерел інформації для пошуку шляхів усунення помилок студентом під час виконання лабораторних робіт	<i>лекційні демонстрації та лабораторні роботи</i>	<i>звіти з лабораторних робіт</i>	5

**6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:**

<b>Результати навчання дисципліни</b> <b>Програмні результати навчання (назва)</b>	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1
ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.	+	+				+					
ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.		+	+	+		+	+	+			+
ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати типове для спеціальності обладнання.							+	+			
ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.					+	+	+		+	+	+
ПРН18. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.									+	+	+
ПРН20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.				+				+			+

## 7. Схема формування оцінки

### 7.1. Форми оцінювання

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами виконання та захисту звітів лабораторних робіт, за результатами написання письмових контрольних робіт, а також за результатами підсумкового контролю – письмової екзаменаційної роботи. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1 – 1.4 [знання] – до 50 %;
- результат навчання 2.1 – 2.4 [вміння] – до 40%;
- результат навчання 3.1-3.2 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%;

Форми оцінювання:

- **семестрове оцінювання:** Навчальний семестр має два змістовні модулі та 4 лабораторних роботи. Після завершення лекцій №6 та №11 проводяться письмові модульні контрольні роботи. Після завершення лекцій №3, №6, №9 та №11 та виконання лабораторної роботи з оформленням звіту проводяться усні захисти звітів студентами. Обов'язковим для допуску до іспиту є: захист лабораторних робіт на з сумарною оцінкою не менше 20 та написання модульних контрольних робіт з сумарною кількістю балів не менше 15. Замість модульних контрольних робіт можуть бути зараховані самостійно виконані студентом завдання за тематикою занять.

- **підсумкове оцінювання:** форма іспиту – письмова. Екзаменаційний білет складається з 4 питань, питання оцінюються по 10 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за іспит не може бути меншою **20 балів**.

- **умови допуску до підсумкового контролю:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум* за семестр, **30 балів**. Студенти, які протягом семестру сумарно набрали меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум у 30 балів, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні виконати додаткове завдання за тематикою лабораторних робіт.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та захист пропущених лабораторних робіт та перескладання модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті»

### 7.2. Організація оцінювання

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min. – 5	Max. – 10
Модульна контрольна робота 1	5	10
Модульна контрольна робота 2	5	10
Лабораторні роботи	20	40

Орієнтований графік оцінювання:

Форма оцінювання	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
Лабораторна робота №1	лютий
Лабораторна робота №2	березень
Модульна контрольна робота 1	березень
Лабораторна робота №3	квітень
Лабораторна робота №4	квітень
Модульна контрольна робота 2	травень
Добір балів / додаткове завдання	травень
Іспит	червень

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі іспиту:

Значення	Протягом семестру	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	40	20	60
Максимум	60	40	100

### 7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
<b>Відмінно</b> / Excellent	90 – 100%
<b>Добре</b> / Good	75 – 89%
<b>Задовільно</b> / Satisfactory	60 – 74%
<b>Незадовільно</b> / Fail	0 – 59%

### 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні роботи	Самостійна робота
1	Вступ до комп'ютерних систем	2	–	6
2	Представлення та перетворення інформації в комп'ютерних системах	2	3	8
3	Зберігання інформації в комп'ютерних системах	2	3	8
4	Арифметико-логічний пристрій	2	3	8
5	Комп'ютер як універсальний обчислювач	2	3	8
6	Мікропроцесор	4	3	10
7	Вступ до системного програмування	2	–	6
8	Модель пам'яті та захищений режим роботи процесора	3	3	6
9	Переривання та системні виклики	2	3	6
10	Створення виконуваних файлів	3	3	8
11	Засоби автоматизації збірки	2	3	8
12	Основні інтерфейси системних викликів сучасних ОС	4	3	8
<b>Всього</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>90</b>

Загальний обсяг	<b>150</b> год., в тому числі:
Лекції	<b>30</b> год.
Лабораторні роботи	<b>30</b> год
Самостійна робота	<b>90</b> год.

## **9. Рекомендована література:**

### **Основні джерела:**

1. Randal E. Bryant, David R. O'Hallaron. Computer Systems: A Programmer's Perspective, Global Edition. — Pearson Education, 2019. — 1122 pp.
2. J. Stanley Warford. Computer Systems. — Jones & Bartlett Publishers, 2016. — 824 pp.
3. Subrata Ghoshal. Computer Architecture and Organization: From 8085 to core2Duo & beyond. — Pearson Education, 2011. — 544 pp.
4. Jo Van Hoey. Beginning x64 Assembly Programming: From Novice to AVX Professional. — Apress, 2019. — 413 pp.
5. John Graham-Cumming. The GNU Make Book. — No Starch Press, 2015. — 230 pp.

### **Додаткові джерела:**

1. Шеховцов В.А. Операційні системи: підручник для вищих навчальних закладів. — К.: Видавнича група BHV, 2005. — 576 с.
2. Chandra Thimmannagari. CPU Design: Answers to Frequently Asked Questions. — Springer Science & Business Media, 2005. — 236 pp.
3. M. Rafiquzzaman. Fundamentals of Digital Logic and Microcomputer Design / 5<sup>th</sup> ed. — John Wiley & Sons, 2005. — 848 pp.
4. Alfred V. Aho. Compilers: Principles, Techniques, and Tools / 2<sup>nd</sup> ed. — Pearson, 2014. — 942 pp.
5. Mark Kelbert, Yuri Suhov. Information Theory and Coding by Example. — Cambridge University Press, 2013. — 514 pp.