

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
/назва факультету/

Кафедра комп'ютерних наук
/назва кафедри/

**ЗАТВЕРДЖУЮ**
Декан факультету
Баран І.О.
“ 1 ” 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

/назва дисципліни/

галузь знань

12 Інформаційні технології

/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти

бакалавр

/назва/

спеціальність

124 «Системний аналіз»

/шифр і назва/

освітня програма

Інтелектуальний аналіз даних

/назва/

спеціалізація

назва/

вид дисципліни

обов'язкова

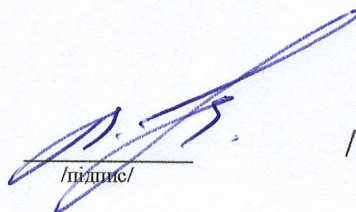
/обов'язкова / вибіркова/

Робоча програма з навчальної дисципліни Архітектура комп'ютерних систем
/назва дисципліни/

для студентів комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
/назва факультету(ів)/

Розробник:

доцент каф. КН, к.т.н.
/посада, науковий ступінь та вчене звання/


/підпис/

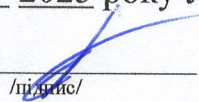
/ Никитюк В.В. /
/ініціали та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена

на засіданні кафедри

комп'ютерних наук
/назва/

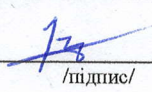
Протокол від «23» серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри  / Боднарчук І.О. /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена НМК

факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Протокол від «01» вересня 2025 року № 1

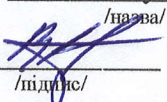
Секретар НМК  / Млинко Б.Б. /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

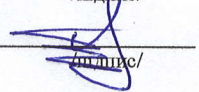
Робоча програма погоджена:

Спеціальність 124 «Системний аналіз»
/шифр і назва/

освітня програма

Інтелектуальний аналіз даних
/назва/

Завідувач випускової кафедри  / Яцишин В.В. /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

Гарант освітньої програми  / Ясній О.П. /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин
	(денна форма навчання) Семестр 3
Кількість кредитів/годин	4 / 120
Аудиторні заняття, год.	54
Самостійна робота, год.	66
Аудиторні заняття:	
• лекції, год.	18
• лабораторні заняття, год.	36
• практичні заняття, год.	-
• семінарські заняття, год.	-
Самостійна робота:	
підготовка до лабораторних занять	-
опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	58
виконання контрольних завдань	-
виконання індивідуальних завдань	-
виконання курсових проектів (робіт)	-
підготовка та складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, есе, тестування	8
Екзамен	-
Залік	3

Частка годин самостійної роботи студента:
денна форма навчання (Семестр 6) — 55%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета навчальної дисципліни "Архітектура комп'ютерних систем" є складовою професійно орієнтованих дисциплін та визначає формування у студентів цілісного розуміння взаємозалежностей і зв'язків між елементами обчислювальних систем. Основні пункти цієї мети включають:

1. Цілісне розуміння взаємозалежностей:

- Студенти повинні осмислено розуміти, як різні елементи комп'ютерних систем взаємодіють між собою. Це включає розуміння апаратного та програмного забезпечення, їхніх функцій і взаємодій.

2. Набуття комплексу знань і умінь:

- Студенти повинні отримати широкий комплекс знань з архітектури комп'ютерних систем, охоплюючи як базові, так і високорівневі концепції.

3. Кваліфіковане застосування отриманих знань:

- Основною метою є підготовка студентів до кваліфікованого застосування їхніх знань у практиці. Це може включати проектування, вдосконалення чи оптимізацію комп'ютерних систем.

4. Концентроване викладення базових концепцій:

- Зосереджене вивчення на базових концепціях дозволяє студентам отримати глибоке розуміння принципів архітектури комп'ютерів, що є важливим для їхньої подальшої кар'єри в області інформаційних технологій.

5. Пояснення концепцій:

- Пояснення базових концепцій архітектури комп'ютерних систем допомагає студентам вирішувати реальні проблеми і розробляти нові технології у своїй обраній галузі.

Загальна мета полягає в тому, щоб забезпечити студентам глибоке і компетентне розуміння та вміння в області архітектури комп'ютерних систем, щоб вони могли успішно застосовувати свої знання в різних сферах інформаційних технологій.

2.2. Завдання дисципліни:

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

- оцінювання технічного стану комп'ютерної інженерії, характеристики елементів та вузлів, виявлення та усунення несправності, налагоджування аналогових та цифрових схем комп'ютерної техніки;
- подання логічної функції різними способами та здійснення їх мінімізації;
- проведення розрахунків необхідних параметрів елементів комп'ютерної схемотехніки, використання в сумісній роботі базових логічних елементів різного типу логіки;
- виконання розрахунків та моделювання цифрових електронних схем ЕОМ;
- аналіз та синтез цифрових електронних пристроїв;
- використання сучасних цифрових електронних елементів та пристроїв у ході проектування;
- розроблення специфікації комп'ютерного обладнання, засобів зв'язку та обслуговування;
- тестування й налагоджування апаратно-програмних засобів і комплексів систем автоматизації та управління.

2.3. Формат курсу:

"Архітектура комп'ютерних систем" може варіюватися залежно від вибору студента та програми, проте основні елементи такого курсу включають в себе розгляд архітектурних принципів, організацію та функції комп'ютерних систем. Нижче

наведено загальні теми, які часто охоплюються в курсі з архітектури комп'ютерних систем:

1. Вступ в архітектуру комп'ютерних систем:
 - Визначення архітектури комп'ютерів та її роль у створенні та функціонуванні комп'ютерних систем.
2. Основні архітектурні концепції:
 - Розгляд рівнів абстракції та архітектурних моделей.
 - Знайомство з поняттями, такими як ISA (Instruction Set Architecture), які описують набір інструкцій, доступних для програмістів.
3. Процесорна архітектура:
 - Аналіз і побудова базових елементів центрального процесора (CPU).
 - Розгляд концепцій мікропрограм та мікрокоманд.
4. Пам'ять та її ієрархія:
 - Роль та типи пам'яті (кеші, оперативна, постійна).
 - Вивчення кеш-пам'яті та стратегій кешування.
5. Введення/виведення та пристрої введення/виведення:
 - Організація та управління процесами введення/виведення.
 - Розгляд пристроїв введення/виведення та їхню взаємодію з комп'ютерною системою.
6. Системна шина та інтерфейси:
 - Вивчення системних шин та їхню роль у забезпеченні взаємодії компонентів системи.
 - Аналіз різних інтерфейсів, таких як PCI Express.
7. Паралельні та розподілені системи:
 - Визначення та особливості паралельних та розподілених обчислень.
 - Розгляд архітектур для обробки паралельних завдань.
8. Енергоефективність та оптимізація продуктивності:
 - Розгляд методів оптимізації продуктивності та зменшення споживаної енергії.
9. Новітні тенденції та майбутні напрямки:
 - Вивчення останніх технологічних та концептуальних тенденцій у світі архітектури комп'ютерних систем.

Курс може включати в себе лекції, лабораторні роботи та проекти, спрямовані на практичне застосування теоретичних знань. Також, учасники (студенти) можуть працювати з різноманітними архітектурними платформами та інструментами.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

Загальні компетентності:

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K03. Здатність планувати і управляти часом.

K22. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних.

K23. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки

конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань.

K24. Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.

K29. Здатність розгортати та підтримувати моделі машинного навчання в гетерогенних інформаційних та програмно-апаратних середовищах ПР13. 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

ПР07. Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем.

ПР10. Знати архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж.

Матеріально-технічне та інформаційне забезпечення

Матеріально-технічне та інформаційне забезпечення архітектури комп'ютерних систем грають ключову роль у створенні та функціонуванні комп'ютерних систем. Давайте розглянемо кожен з цих складових:

Матеріально-технічне забезпечення:

1. Процесори (Центральний процесор):

- Основні характеристики: Швидкість, кількість ядер, архітектура.
- Технології: Можливості паралельної обробки, використання кеш-пам'яті.

2. Пам'ять:

- Оперативна пам'ять (RAM): Швидкість, обсяг.
- Постійна пам'ять (наприклад, SSD, HDD): Обсяг, швидкість читання/запису.

3. Материнські плати:

- Роз'єми та слоти: Для підключення процесорів, пам'яті, карти розширення.
- Чіпсети та контролери: Управління взаємодією компонентів.

4. Карти розширення:

- Графічні, звукові, мережеві карти: Додають функціональність до базової системи.

5. Живлення та системи охолодження:

- Блоки живлення: Забезпечують електроживлення.
- Вентилятори, радіатори: Забезпечують оптимальну температуру компонентів.

6. Корпус:

- Розмір та конструкція: Впливають на конфігурацію та охолодження системи.

Інформаційне забезпечення:

1. Операційні системи:

- Вибір та налаштування ОС: Залежить від завдань та вимог користувача.

2. Системне програмне забезпечення:

- Драйвери: Забезпечують взаємодію апаратних компонентів з ОС.
- Системні утиліти: Для діагностики, моніторингу та оптимізації.

3. Додаткове програмне забезпечення:

- Антивіруси та засоби безпеки: Захист від вірусів та шкідливих програм.
- Офісні пакети, графічні редактори, програми для розробки: Для виконання різноманітних завдань.

4. Додатки та сервіси в мережі:

- Хмарні сервіси: Забезпечують доступ до обчислювальних ресурсів через Інтернет.

- Мережеві служби та протоколи: Для забезпечення зв'язку та обміну даними.

5. Бази даних та системи управління базами даних (СУБД):

- Забезпечення зберігання та обробки інформації.

6. Розробницькі інструменти:

- Компілятори, інтегровані середовища розробки (IDE): Для написання та виконання програм.

Забезпечення архітектури комп'ютерних систем включає в себе планування, вибір та інтеграцію компонентів для забезпечення оптимальної продуктивності, стабільності та безпеки системи.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Лекційні заняття

Семестр 6

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин
		ДФН
1	Лекція 1. історія розвитку архітектури комп'ютерної техніки. Інформаційна революція в історії архітектури комп'ютерних систем.	3
2	Лекція 2. Загальні принципи та концепція архітектури комп'ютерних систем. Збірка та модернізація комп'ютерної системи. Засоби діагностики і технічне обслуговування комп'ютерних систем.	3
3	Лекція 3. Загальні поняття, структура, будова та призначення “bios”. Платформи для будови комп'ютерної системи. Материнська плата будова, важливі функцій та консолідація різних елементів.	2
4	Лекція 4. Поняття, архітектура, технологія виготовлення, функціональне призначення процесорів та роль в сучасному світі інформаційних технологій.	2
5	Лекція 5. Пам'ять основні поняття, класифікатор та застосування в сучасних системах.	2
6	Лекція 6. Компоненти відповідальні за відображення графіки та обробку графічних операцій. Основні функції відеоадаптера та графічне відображення.	2

7	Лекція 7. Пристрої вводу та виводу інформації. Носії інформації та запам'ятовуючі пристрої.	2
8	Лекція 8. Елементи живлення комп'ютерних систем.	2
Разом годин		18

3.2. Лабораторні заняття (Проекти)

Семестр 6

№	Тема заняття	Кількість годин
		ДФН
1.	ТЕМА 1: Розділ 1 Вибір спеціальності ІТ, Розділ 2 Вибір програмного забезпечення для вибраної галузі, Розділ 3 Підбір комплектуючих для вибраної галузі.	8
2.	ТЕМА 2: Розділ 1 Аналіз комп'ютерної конфігурації для проведення модернізації, Розділ 2 Проведення модернізації та апгрейду комп'ютерної системи, Розділ 3 Проведення аналізу кошторису комп'ютерної системи та апгрейду.	9
3.	ТЕМА 3: Розділ 1 Методи захисту операційної системи, Розділ 2 Методи захисту інформації на ПК, Розділ 3 Захист браузера та методи шифрування даних.	9
4.	ТЕМА 4: Розділ 1 Програмне забезпечення та конфігурація комп'ютера для старту, Розділ 2 Розробка моделі для старту, Розділ 3 Аналіз старту проекту	10
Разом годин		36

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

За 4 семестр: Кожне лабораторне заняття оцінюється згідно проекту та проходження модульного контролю:

- Проект 1 = максимум 12 Балів (час виконання 5 тижнів)
- Проект 2 = максимум 11 Балів (час виконання 4 тижнів)
- Модуль 1 = максимум 15 балів
- Проект 3 = максимум 11 Балів (час виконання 4 тижнів)
- Проект 4 = максимум 11 Балів (час виконання 5 тижнів)
- Модуль 2 = максимум 15 балів

1. Проекти 2, 3, 4 * 11 балів + Проект 1 (12 балів) = 45 Балів (максимум)
 2. Модулі – (М1 = 15 балів) + (М2 = 15 балів) = 30 Балів (максимум)
 Залік 1/3 набраних балів від 0-25 балів (максимум)

Бонусні 3 бали:

1. Виставляється студентіві за заслуги на лекціях
2. Виставляється студентіві за заслуги на лабораторних роботах

3. За активність проявлену в користь кафедри КН або КБ
Тобто ви можете набрати **3 бали додаткових** + Залік $1/3 = 4$ бали!!! Кожний студент має максимум можливість набрати **104 бали**.

За матеріалом кожного з двох модулів проводиться електронне тестування у електронному навчальному курсі на сервері дистанційного навчання:

<https://dl.tntu.edu.ua/users/index.php> (ID:6495) «Архітектура комп'ютерних систем»

Форма підсумкового 6 семестрового контролю — **залік**.

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота			
15	23		15	22			
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів		
Тема 1	Лабораторна робота №1	4	Тема 7	Лабораторна робота №3	3		
Тема 2	Лабораторна робота №1	4	Тема 8	Лабораторна робота №3	4		
Тема 3	Лабораторна робота №1	4	Тема 9	Лабораторна робота №3	4		
Тема 4	Лабораторна робота №2	3	Тема 10	Лабораторна робота №4	2		
Тема 5	Лабораторна робота №2	4	Тема 11	Лабораторна робота №4	3		
Тема 6	Лабораторна робота №2	4	Тема 12	Лабораторна робота №4	3		
			Тема 13	Лабораторна робота №4	3		

5. Навчально-методичне забезпечення

1. Методичні вказівки щодо самостійної роботи студентів та модульного контролю знань з дисципліни «Архітектура комп'ютерних систем» для студентів спеціальності Інформаційні системи та технології.

2. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни «Архітектура комп'ютерних систем» для студентів спеціальності Інформаційні системи та технології.

3. Конспект лекцій з дисципліни: «Архітектура комп'ютерних систем» для студентів спеціальності Інформаційні системи та технології.

4. Електронний навчальний курс (ID:6495) «Архітектура комп'ютерних систем» для студентів спеціальності Інформаційні системи та технології.

6. Рекомендована література

1. Scott Mueller. UPGRADING and REPAIRING PCs. 22nd Edition. 2015. – 2080p. ISBN-13: 978-0-7897-5610-7. ISBN-10: 0-7897-5610-2.
2. Andrew S. Tanenbaum, Maarten Van Steen. Distributed systems. Second Edition. University of California at Berkeley. 2005. – 702p.
3. В.Д. Тарарака. Архітектура комп'ютерних систем. Навчальний посібник. ЖДТУ 2018. 386 ст.
4. Мельник А О. Програмовані процесори обробки сигналів. - Львів: Видтво Національного університету "Львівська політехніка", 2000. 55 с
5. Tanenbaum, Andrew. Structured Computer Organization, 4th ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1999.
6. Stallings, W. Computer Organization and Architecture, 5th ed., New York, NY: Macmillan Publishing Company, 2000.
7. John L. Hennessy, David A. Patterson. Computer Architecture A Quantitative Approach Sixth Edition. Morgan Kaufmann is an imprint of Elsevier 50 Hampshire Street, 5th Floor, Cambridge, MA 02139, United States. 2019 Elsevier Inc. - 1527 p. ISBN: 978-0-12-811905-1.
8. Gavrylenko S., Khatsko N. FUNDAMENTALS OF COMPUTER SYSTEMS ARCHITECTURE. The study guide for the students of 121 – "Software Engineering" and 123 – "Computer Engineering" for full-time and distance education. Харків HTУ «ХІП» 2019. – 75 p. ISBN 978-966-8944-91-8/
9. Smruti R. Sarangi. Basic Computer Architecture Version 2.2. 2023. – 749 p.
10. John Wiley & Sons. THE ARCHITECTURE OF COMPUTER HARDWARE, SYSTEM SOFTWARE, AND NETWORKING. An information technology approach. Fourth edition. United States of America. – 708 p. ISBN-13: 978-0471-71542-9
11. Vyacheslav Nykytyuk, Vasil Dozorskyi, Oksana Dozorska, Andrii Karnaukhov and Liubomyr Matiichuk. The Method of User Identification by Speech Signal. The 2nd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP-2022) Ternopil, Ukraine, November 22-24, 2022. Vol-3309 urn:nbn:de:0074-3309-1. P.225-232. ISSN 1613-0073 DOI: 10.1425/jsdtl. (Scopus).
12. Kryazhych O., Itskovych V., Iushchenko K., Hrytsyshyna V., Bruvier D., Nykytyuk V., Bodnarchuk I. (2023) The use of abstract moore automaton to control the sensors of a service-oriented alarm and emergency notification network. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 109, no 1, pp. 111–120. ISSN 2522-4433 (Фахова-Б).
13. Dediv, L., Dozorska, O., Kukuza, V., Nykytyuk, V., Kovalyk, S. Computer Simulation Modeling of Voice Signals in the Matlab Environment for the Task of Computerized Diagnostic Systems Testing. The 1st International Workshop on “Computer information technologies in Industry 4.0” (CITI-2023) will be held in Ternopil, Ukraine, from June 14 to 16, 2023. The Workshop is organized by the Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering of Ternopil Ivan Puluj National Technical University. 2023, 3468, pp. 257–262. Vol-3468 urn:nbn:de:0074-3468-8, ISSN 1613-0073 (Scopus).
14. Dozorskyi, V., Dediv, I., Sverstiuk, S., Nykytyuk, V., Karnaukhov, A. The Method of Commands Identification to Voice Control of the Electric Wheelchair. The Workshop is organized by the Faculty of Applied Information Technologies and Electrical

Engineering of Ternopil Ivan Puluj National Technical University. The 1st International Workshop on “Computer information technologies in Industry 4.0” (CITI-2023) will be held in Ternopil, Ukraine, from June 14 to 16, 2023. The Workshop is organized by the Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering of Ternopil Ivan Puluj National Technical University. 2023, 3468, pp. 233–240. Vol-3468 urn:nbn:de:0074-3468-8, ISSN 1613-0073 (Scopus).

15. Мельник А.О. Спеціалізовані комп'ютерні системи реального часу. - Львів: Державний університет "Львівська політехніка", 1996. - 54 с.

16. Коркішко Т., Мельник А., Мельник В. Алгоритми та процесори симетричного блокового шифрування. - Львів: БаК, 2003. - 168 с.

17. Мельник А.О. Спеціалізовані системи реального часу: конспект лекцій. - Львів: навч видання, 1996. - 53 с

18. Мельник А.О., Сало А.М. Методика проектування паралельного процесора на основі пам'яті з детермінованою вибіркою // Вісник НУ "Львівська політехніка". - № 546, 2005. - С. 96-101.

19. Мельник А.О., Сало А.М. Регістровий файл.// Вісник НУ "Львівська політехніка", 2007. - С. 96-101.

20. Bryant, R. E., O'Hallaron, D. R. Computer Systems: A Programmer's Perspective. 3rd ed. Boston: Pearson, 2016. 1120 p.

21. Harris, D. M., Harris, S. Digital Design and Computer Architecture. 2nd ed. Waltham: Morgan Kaufmann, 2012. 712 p.

22. Hennessy, J. L., Patterson, D. A. Computer Architecture: A Quantitative Approach. 6th ed. Cambridge: Morgan Kaufmann, 2019. 936 p.

23. Mano, M. M. Computer System Architecture. 3rd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992. 542 p.

24. Nisan, N., Schocken, S. The Elements of Computing Systems: Building a Modern Computer from First Principles. Cambridge: MIT Press, 2005. 320 p.

25. Patterson, D. A., Hennessy, J. L. Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface. 5th ed. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2014. 800 p.

26. Tanenbaum, A. S. Structured Computer Organization. 6th ed. Boston: Pearson, 2013. 800 p.

7. Інформаційні ресурси

Для вивчення курсу "Архітектура комп'ютерних систем" можна використовувати різноманітні інформаційні джерела, які допоможуть розгорнуто розібратися. Ось деякі рекомендації щодо інформаційних ресурсів:

1. Підручники (знаходяться на електронному курсі в папці Файлообмінник)

2. Онлайн-Курси (для навчання, такі як [Coursera](#), [edX](#), або [Udacity](#), де можна знайти курси з архітектури комп'ютерних систем від провідних університетів та компаній).

3. Лекційні Матеріали (знаходяться на онлайн курсі в правому полі Лекційний та Лабораторний матеріал)

4. Відео Лекції (на платформах, таких як [YouTube](#) або [Khan Academy](#), де представлені основні концепції архітектури комп'ютерних систем в доступній формі).

5. Онлайн-Форуми та Групи (спільноти, таких як [Stack Overflow](#) або [Reddit](#) (наприклад, [subreddit /r/computerscience](#)), де можна отримати відповіді на питання та обговорювати теми з іншими студентами та фахівцями).

6. Документація Виробників

Завдання на розгорнутий рівень знань часто включають вивчення різноманітних джерел та їх використання для глибшого розуміння теми.

<https://dl.tntu.edu.ua/users/index.php> (ID: 6495) Архітектура комп'ютерних систем.

8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки