

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

**СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ
СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОБОТОТЕХНІКИ**

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 174 «Автоматизація,
комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Київ 2025

УДК 32.965

С89

Укладачі: С. В. Іносов, доцент,
Л. Г. Соколевська, асистент

Рецензент О. В. Бондарчук, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск А. В. Заприво́да, канд. техн. наук,
доцент

*Затверджено на засіданні кафедри автоматизації
технологічних процесів, протокол № 7 від 25 лютого 2025 р.*

В авторській редакції.

Сучасні підходи до створення інтелектуальних систем автоматизації
С89 та робототехніки [Електронний ресурс]: методичні вказівки до виконання
практичних робіт /уклад. : С.В. Іносов, Л.Г. Соколевська. – Київ :
КНУБА, 2025 – 12 с.

Наведено основні правила та вимоги для виконання практичних
робіт, що пов'язані з впровадженням інтелектуальних систем вищого
рівня для керування різними аспектами виробництва та підприємств,
що відповідає сучасному руху знань зі спеціальності.

Призначено для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої
освіти за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-
інтегровані технології та робототехніка».

© КНУБА, 2025

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дисципліна «Сучасні підходи до створення інтелектуальних систем автоматизації та робототехніки» викладається відповідно до навчального плану підготовки магістрів за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Мета дисципліни – вивчення сучасних систем штучного інтелекту, методів та засобів їх побудови та їх програмного забезпечення, опанування основ роботи і побудови штучних нейронних мереж, експертних систем, систем підтримки прийняття рішень, принципи розвитку і організації штучного інтелекту. Ознайомлення з методологічною основою побудови нейронних мереж; формалізація та організація понять, необхідних при вивченні інтелектуальних систем при вирішенні теоретичних і прикладних завдань.

Завдання дисципліни – надати студентам наступні навички:

- уміння обирати інтелектуальну систему відповідно до поставленої задачі;
- оволодіння сучасними принципами та методами побудови інтелектуальних систем та роботи з їх ПЗ;
- опанування студентами знань у побудові та навчанні нейромереж.

Дисципліна викладається на першому курсі освітнього рівня «Магістр».

Виконання завдань передбачає детальне вивчення лекційного курсу і зокрема спеціалізованої літератури щодо конкретної теми.

Практична робота №1. Аналіз архітектури інтелектуальних систем

Мета роботи:

Ознайомитися з основними принципами побудови архітектури інтелектуальних систем, вивчити їхні ключові компоненти, рівні та взаємодію між ними. Розглянути різні архітектурні підходи (централізовані, розподілені, гібридні) та їхнє застосування в реальних автоматизованих системах.

Завдання:

1. Ознайомитися з поняттям та структурою архітектури інтелектуальних систем.
2. Дослідити основні компоненти інтелектуальних систем: датчики, обробка даних, аналітичні модулі, інтерфейси користувача, механізми прийняття рішень.
3. Проаналізувати відмінності між централізованою, розподіленою та гібридною архітектурами.
4. Розглянути приклади реальних систем, таких як SCADA, MES, ERP з елементами штучного інтелекту.
5. Виконати аналіз архітектури обраної інтелектуальної системи (наприклад, виробничої, транспортної або логістичної) та представити результати у вигляді структурної схеми.
6. Оцінити переваги та недоліки різних архітектурних рішень, зробити висновки щодо їхнього застосування в промисловості.

Практична робота №2. Створення концептуальної моделі інтелектуальної системи

Мета роботи:

Розвинути навички проєктування інтелектуальних систем шляхом створення концептуальної моделі, що визначає основні компоненти, їхні функції та взаємодію. Ознайомитися з методами моделювання, формалізації процесів та підходами до побудови інтелектуальних систем, що застосовуються в промисловості, логістиці, медицині чи інших сферах.

Завдання:

1. Визначити предметну область і цілі розробки інтелектуальної системи (наприклад, автоматизоване управління виробництвом, прогнозування попиту, контроль якості тощо).
2. Проаналізувати ключові вимоги до системи: джерела даних, методи їх обробки, алгоритми прийняття рішень, взаємодія з користувачем.
3. Визначити архітектурні компоненти системи (вхідні дані, ядро обробки, аналітичні модулі, інтерфейси взаємодії тощо).
4. Виконати моделювання концептуальної структури системи за допомогою діаграм (наприклад, UML, ERD або блок-схем).
5. Оцінити можливості інтеграції інтелектуальної системи з існуючими автоматизованими рішеннями.
6. Представити розроблену концептуальну модель у вигляді схеми та текстового опису, аргументуючи обрані рішення.

Практична робота №3. Оптимізація енергоспоживання за допомогою AI

Мета роботи:

Ознайомитися з методами застосування штучного інтелекту (AI) для оптимізації енергоспоживання в промислових та комерційних системах. Дослідити алгоритми машинного навчання, які дозволяють аналізувати споживання енергії, прогнозувати навантаження та автоматично регулювати витрати енергоресурсів для підвищення ефективності роботи підприємств.

Завдання:

1. Ознайомитися з основними підходами до моніторингу та аналізу енергоспоживання.
2. Дослідити алгоритми AI для прогнозування енергетичних витрат (наприклад, нейронні мережі, регресійний аналіз, методи кластеризації).
3. Визначити основні фактори, що впливають на енергоспоживання, та розглянути способи їхнього врахування в AI-моделях.
4. Розробити просту AI-модель для прогнозування та оптимізації енергоспоживання на основі заданих параметрів (наприклад, дані про робочі процеси, погодні умови, тарифи на електроенергію).
5. Виконати тестування моделі на реальних або симульованих даних, проаналізувати точність прогнозів та ефективність оптимізаційних рішень.
6. Представити результати роботи у вигляді аналітичного звіту з рекомендаціями щодо впровадження AI для зменшення витрат на енергоспоживання.

Практична робота №4. Впровадження нейронних мереж у системи автоматизації

Мета роботи:

Ознайомитися з основами використання нейронних мереж у системах автоматизації, дослідити їхню архітектуру та можливості для прогнозування, оптимізації та управління процесами. Розробити та протестувати нейромережеву модель для вирішення конкретного завдання в автоматизованій системі.

Завдання:

1. Ознайомитися з принципами роботи нейронних мереж, їхніми типами та архітектурою.
2. Проаналізувати приклади застосування нейромереж у промисловій автоматизації (наприклад, управління виробничими процесами, діагностика обладнання, контроль якості).
3. Визначити завдання для впровадження нейронної мережі (наприклад, прогнозування несправностей, класифікація виробничих даних, оптимізація параметрів роботи системи).
4. Розробити та навчити нейромережеву модель на основі обраного набору даних, використовуючи Python-бібліотеки (TensorFlow, Keras, PyTorch).
5. Провести тестування моделі, оцінити її точність та ефективність у контексті автоматизованої системи.
6. Представити отримані результати у вигляді звіту, обґрунтувати доцільність використання нейронних мереж у конкретному завданні автоматизації.

Практична робота №5. Інтеграція AI в системи управління

Мета роботи:

Ознайомитися з принципами інтеграції штучного інтелекту (AI) у сучасні системи управління підприємством, дослідити можливості використання AI для автоматизації процесів, підвищення ефективності прийняття рішень та оптимізації ресурсів. Розробити і протестувати базову AI-модель, яка може бути інтегрована в систему управління.

Завдання:

1. Ознайомитися з концепцією інтеграції AI в системи управління, основними викликами та перевагами.
2. Дослідити приклади використання AI у різних системах управління (SCADA, MES, ERP, CRM тощо).
3. Визначити сферу застосування AI в управлінні (наприклад, прогнозування попиту, оптимізація логістики, автоматичне планування виробництва).
4. Розробити просту AI-модель для аналізу або прогнозування даних у системі управління, використовуючи Python-бібліотеки (TensorFlow, scikit-learn, Pandas).
5. Виконати тестування розробленої моделі та оцінити її ефективність.
6. Представити результати роботи у вигляді аналітичного звіту, аргументувати доцільність впровадження AI у систему управління.

Оформлення практичних робіт

Робота оформлюється на аркушах А4 без рамки.

Глибина розробки та новизна ідеї визначають якість роботи.

Вимоги до оформлення індивідуальних завдань

1. Поля: зверху та знизу – 1,5 см; зліва – 2,5 см; справа – 1,5 см.
2. Times New Roman, 14 кегль.
3. Міжрядковий інтервал – одинарний.
4. Абзац: перший рядок – відступ на 1,5 см.
5. Інтервал між літерами – звичайний, ніяких розріджень.
6. Номери сторінок – внизу, посередині або справа рядка колонтитулу. Нумерація сторінок – обов'язкова. Шрифт нумерації повинен співпадати з основним.
7. Фони тексту не допускаються.

8. Виділення заголовків та дуже важливої інформації можна робити курсивом або жирним шрифтом, але не зловживайте.
9. Заголовки – Times New Roman, 16-18 кегль.
10. Назва та номер розділу у Змісті повинні співпадати з тим, що в тексті.
11. Вступ, Висновки та Список використаних джерел не мають порядкових номерів.
12. Вступ – до 1 стор., Висновки – 0,5-1 стор.
13. Порядок розділів повинен мати логіку викладання матеріалу.
14. Вирівнювання тексту “по ширині”.
15. Заголовки – вирівнювання “по лівому краю” або “по центру”, але однаково у всій роботі.
16. Колір шрифту – виключно чорний.
17. В Змісті повинні бути вказані номери сторінок початку розділу. Бажано робити зміст за допомогою спеціального меню створення Змісту.
18. Таблиці підписані зверху за формою:

Таблиця 1

Назва таблиці (якщо вона потрібна)

Перша цифра	Контакт	Сторонні предмети	Друга цифра	Вода
0	Спеціальний захист відсутній		0	Спеціальний захист відсутній
1	Захист від контакту з крупними частинами тіла (рука)	Захист от крупных объектов диаметром от 50 мм (1,97 дюйма)	1	Захист от капель воды, падающих вертикально

В тексті на таблицю повинно бути хоча б одне посилання. Після таблиці до тексту – порожній рядок.

19. Рисунки розташовані посередині сторінки та підписані знизу за формою (12 кегль):

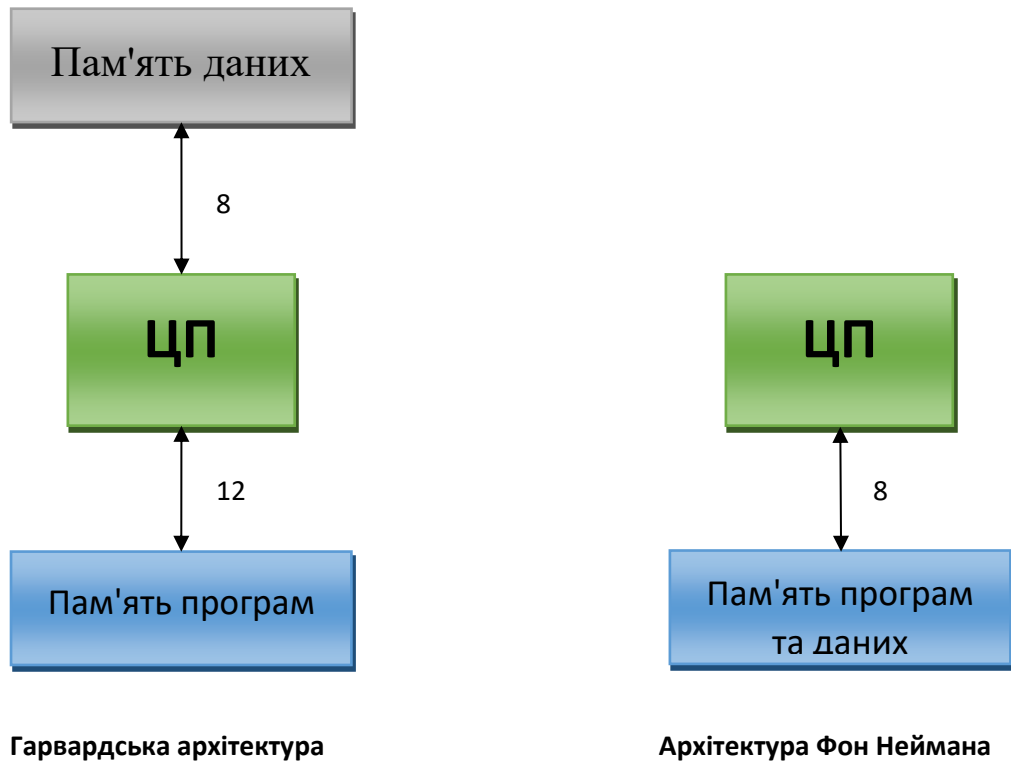


Рис.3.7.3 Порівняння архітектури Фон Неймана та Гарвардської

Рис.1. Приклад оформлення

В тексті на рисунок повинно бути хоча б одне посилання за формою «технологічна схема процесу (Рис.1)», нумерація може бути наскрізна – якщо їх небагато, або за розділами – якщо багато.

Після рисунку та до рисунку по одному порожньому рядку.

Список використаних джерел

1. [Електронний ресурс], Режим доступу: <https://www.researchgate.net/>
2. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://arxiv.org/>
3. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://scholar.google.com.ua/schhp?hl=uk>
4. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.sciencenews.org/topic/artificial-intelligence>
5. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.materialsperformance.com/>
6. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/>
7. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.jair.org/index.php/jair>
8. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.scientificamerican.com/artificial-intelligence/>
9. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://consensus.app/>
10. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.sciencedaily.com>
11. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.theguardian.com/science>
12. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://github.com/>
13. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://stackoverflow.com/questions>

Навчально-методичне видання

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОБОТОТЕХНІКИ

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 174 «Автоматизація,
комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Укладачі: **Іносов** Сергій Вікторович
Соболевська Леся Георгіївна

Комп'ютерне верстання *Д. С. Виноградової*

Ум. друк. арк. 0,70. Обл.-вид. арк. 0.75

Електронний документ. Вид № 67/V-25

Виконавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури

Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03680

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів

видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.