

«Затверджую»

В.о.завідувача кафедри інформаційних технологій
проектування та прикладної математики

/ Євгеній БОРОДАВКА /

28 серпня 2025 р.

Розробник силабусу



/Людмила ТЕРЕЙКОВСЬКА/

СИЛАБУС

ОК29 ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ДІАГНОСТИКИ В БУДІВНИЦТВІ

назва, шифр освітньої компоненти (дисципліни)

1) Статус освітньої компоненти: вибіркова	
2) Контактні дані викладача: професор кафедри, д.т.н., професор Терейковська Л.О. tereikovska.lo@knuba.edu.ua, (044) 241-54-02 https://www.knuba.edu.ua/terejkovska-lyudmila-oleksiyivna/	
3) Пререквізити: «Математичний аналіз», «Дискретна математика», «Теорія ймовірності», «Програмування та алгоритмічні мови», «Об'єктно-орієнтоване програмування»	
4) Коротка анотація дисципліни. В дисципліні передбачено вивчення методів та інструментів, необхідних для ефективного використання штучного інтелекту при вирішенні задач діагностування в будівництві. Розглянуті принципи використання нейромережових моделей для вирішення прикладних задач діагностики в будівельній галузі.	
5) Структура курсу:	
Загальна кількість (кредитів ECTS)	3,0
Сума годин:	90
Вид індивідуального завдання:	Курсова робота
Форма контролю:	Залік
6) Зміст курсу:	
<u>Змістовний модуль 1. Базові положення в області діагностики в будівництві</u>	
Лекція 1. Загальна характеристика інформаційних систем в області діагностики в будівництві.	
1. Нормативна база в області діагностики в будівництві.	
2. Загальна структура інформаційної системи діагностики.	
3. Основні етапи діагностики в будівництві.	
4. Характеристики відомих систем діагностики в будівельній галузі	
Лекція 2. Діагностичні моделі	
1. Загальна характеристика діагностичних моделей.	
2. Моделі на основі нечіткої логіки.	
3. Підходи до використання марківських моделей при діагностуванні.	
4. Моделі на основі штучного інтелекту.	
Лекція 3. Марківські діагностичні моделі	
1. Види ланцюгів Маркова.	
2. Математичне забезпечення марківського процесу.	
3. Розрахунок перехідних ймовірностей ланцюга Маркова.	
4. Приклади застосування ланцюга Маркова в області діагностування об'єктів в будівельній галузі.	
<u>Змістовний модуль 2. Застосування нейронних мереж в задачах діагностування в будівельній галузі</u>	
Лекція 4. Передумови використання нейронних мереж в задачі діагностування	
1. Загальні підходи до застосування нейронних мереж в процесі діагностування.	
2. Формулювання задачі діагностування як задачі класифікації образів.	
3. Формулювання задачі діагностування як задачі кластеризації образів.	
Лекція 5. Використання багатошарового перцептрону в задачі діагностування.	
1. Структура багатошарового перцептрону.	
2. Математичне забезпечення багатошарового перцептрону.	

3. Особливості навчання.

4. Визначення архітектурних параметрів багатoshарового персептрону в задачі діагностування.

Лекція 6. Використання ймовірнісної нейронної мережі в області діагностування

1. Структура мережі PNN.

2. Математичне забезпечення мережі PNN.

3. Визначення архітектурних параметрів PNN.

Лекція 7. Використання експертних знань для навчання нейронних мереж

1. Представлення експертних знань у вигляді продукційних правил.

2. Алгоритм внесення продукційного правила в мережу PNN.

3. Метод застосування продукційних правил в мережі PNN.

Лекція 8. Використання топографічної карти Кохонена для кластеризації образів при діагностуванні в сфері будівництва

1. Задача кластеризації даних при діагностуванні.

2. Карта Кохонена.

3. Алгоритм самоорганізації карти Кохонена.

Лекція 9. Використання згорткової мережі VGG-16 для діагностування

1. Структура згорткової мережі VGG-16.

2. Математичне забезпечення згорткової мережі VGG-16.

3. Використання мережі VGG-16 для виявлення дефектів будівель.

Лекція 10. Використання згорткових нейронних мереж для діагностики бетонних конструкцій

1. Визначення діагностичних параметрів.

2. Збір та обробка статистичних даних.

3. Приклади застосування згорткових нейронних мереж для діагностики бетонних конструкцій.

Лабораторні заняття:

1. Розробка та дослідження програмного модулю використання продукційних правил для діагностування будівель.

2. Розробка та дослідження програмного модулю виділення об'єктів в задачах діагностики в будівництві.

3. Розробка та дослідження програмного модулю розпізнавання дефектів будівель за допомогою згорткових нейронних мереж.

Індивідуальне завдання (Курсова робота). Тема: «Застосування засобів штучного інтелекту для вирішення задач в галузі діагностики в будівництві».

7) Література

1. Інтегровані моделі та методи автоматизованої системи діагностики технічного стану конструкцій будівель та споруд. Підручник / О.О. Терент'єв, І.В. Русан, Є.В. Горбатюк, І.С. Івахненко, О.В. Петроченко, О.П. Куліков. – К.: ЦП «Компринт», 2019. – 239 с.:іл.

2. Терейковський, І.А. Штучні нейронні мережі: базові положення [Електронний ресурс] : навчальний посібник / І. А. Терейковський, Д. А. Бушуєв, Л. О. Терейковська; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 123 с. – Назва з екрана.

3. Субботін С.О. Нейронні мережі : теорія та практика: навч. посіб. / С. О. Субботін. – Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с. ISBN 978-966-995-189-2.

4. Інформаційні системи діагностики в будівництві: методичні вказівки та завдання до проведення лабораторних занять / уклад.: Терейковська Л.О. – Київ: КНУБА, 2024. – 24 с. <https://repository.knuba.edu.ua/items/421302d1-97f6-4c1d-a6b3-e8adddf31fd4>

5. V. Danishevskyy, A. Gaidar and B. Markert. Convolutional neural networks for the crack diagnostics in concrete structures. E3S Web of Conferences 534, 01004 (2024) ICSBT 2024, pp.1-12.

6. H. Perez, J.H.M. Tah, A. Mosavi, Deep learning for detecting building defects using convolutional neural networks. Sensors 19, 3556 (2019).

7. P-J. Chun, T. Yamane, Yu. Maemura, A deep learning-based image captioning method to automatically generate comprehensive explanations of bridge damage. Comput. Aided Civ. Inf. 37, 1387-1401 (2022).

8. Li, J., Zhao, X., Kong, L., Zhang, L., Zou, Z. Construction Activity Recognition Method Based on Object Detection, Attention Orientation Estimation, and Person Re-Identification. Buildings 2024, 14, 1644. <https://doi.org/10.3390/buildings14061644>.

8) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=5048>