

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Штучний інтелект при проєктуванні технічних систем»



Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Спеціальність	Усі спеціальності
Тривалість викладання ...	3, 4 чверть
Заняття:	
лекції:	2 години
практичні заняття:	2 години
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:

Онлайн-консультації*: **MSTEAMS – команда «Кафедра конструювання, технічної естетики і дизайну»**

Кафедра, що викладає Конструювання, технічної естетики і дизайну

Інформація про викладачів:



Сазанішвілі Зоя Віталі

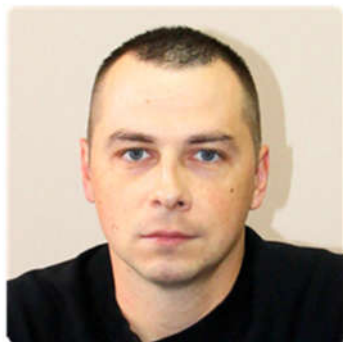
доцент, кандидат
технічних наук

Персональна сторінка

<https://okmm.nmu.org.ua/ua/sazanishvili.php>

Е-пошта:

sazanishvili.z.v@nmu.one



Довгаль Денис

Олександрович

(практичні)

Персональна сторінка

доцент, кандидат
технічних наук

<https://okmm.nmu.org.ua/ua/dovhal.php>

Е-пошта:

dovhal.d.o@nmu.one

1. Анотація до курсу

Курс «Штучний інтелект у проєктуванні технічних систем» знайомить здобувачів із методами штучного інтелекту та генеративного дизайну для створення та оптимізації конструкцій. Використовуються алгоритми машинного навчання, нейронні мережі та CAD-середовище Autodesk Fusion 360. Курс формує навички прийняття ефективних інженерних рішень та впровадження інноваційних і сталих технологій у технічне проєктування.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – розвинути у здобувачів знання та практичні навички використання сучасних технологій штучного інтелекту, зокрема генеративного дизайну, для створення, аналізу та оптимізації технічних систем у середовищах автоматизованого проєктування.

Завдання курсу розвинути вміння застосовувати інтелектуальні алгоритми та інструменти CAD/CAM/CAE для прийняття ефективних інженерних рішень, підвищення якості конструкцій, скорочення часу розробки та забезпечення інноваційного підходу до технічного проєктування.

3. Результати навчання:

- Розуміти основні методи та алгоритми ШІ й генеративного дизайну та застосовувати ці методи у технічному проєктуванні
- Аналізувати цифрові моделі технічних систем
- Використовувати ШІ для обґрунтованого вибору матеріалів
- Оцінювати результати моделювання, порівнювати варіанти конструкцій та обирати оптимальні. Приймати обґрунтовані інженерні рішення
- Враховувати принципи сталого розвитку та ресурсозбереження у проєктуванні
- Готувати проєктну документацію за результатами генеративного дизайну

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ	
Вступ до дисципліни. Штучний інтелект у технічних системах (поняття, історія, напрями та методи ШІ).	4
ШІ в інженерному проєктуванні сьогодні (генеративний дизайн, topology optimization, AI-assisted CAD).	6
Машинне навчання та нейронні мережі в інженерії (основи, застосування для аналізу й проєктування).	6
Як працює генеративний дизайн (еволюційні алгоритми, surrogate models, обмеження, цільові функції, принципи та етапи застосування). Зв'язок з ML.	8
Autodesk Fusion 360 як платформа ШІ-проєктування (Generative Design workspace, Cloud Solve, AI-підказки).	8
Оптимізація конструкцій: multi-objective, material selection з ШІ, топологічна оптимізація, генеративний дизайн.	6
Інтелектуальні системи підтримки рішень в CAD/CAE	8
Генеративний дизайн і сталий розвиток (енергоефективність, ресурсозбереження, інноваційні матеріали).	6

Сучасні тренди і перспективи розвитку генеративного дизайну та інтелектуальних CAD/CAM систем (text-to-CAD, digital twins, AI у CAM, етика і обмеження ШІ в дизайні).	8
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	
Ознайомлення з інтерфейсом Fusion 360 та основами генеративного дизайну: навігація по середовищу CAD; створення базових конструкцій та простих моделей.	8
Параметричне моделювання та налаштування обмежень: встановлення геометричних та фізичних параметрів; використання базових інструментів для аналізу моделей.	8
Оптимізація конструкцій із застосуванням генеративного дизайну: використання алгоритмів автоматичної оптимізації; порівняння різних варіантів конструкцій.	8
Інтеграція технологій штучного інтелекту у процес проєктування: використання ШІ для підбору матеріалів та конфігурацій; аналіз отриманих рішень за допомогою алгоритмів машинного навчання.	6
Моделювання складних технічних систем: розробка багатокomпонентних конструкцій; встановлення обмежень та параметрів для всіх частин системи.	8
Аналіз ефективності матеріалів і структур: вивчення впливу вибору матеріалів на характеристики конструкції; використання візуалізації та графіків для порівняння варіантів.	6
Генеративний дизайн для сталого розвитку та енергоефективності: оптимізація конструкцій для зменшення витрат матеріалів і енергії; моделювання екологічно ефективних рішень із застосуванням ШІ.	6
Підсумковий проєкт: розробка та презентація технічної системи: комплексне застосування знань і навичок з попередніх лабораторних робіт; підготовка проєктної документації та захист результатів.	10

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Технічні засоби навчання. Використовується комп'ютерне обладнання та програмне забезпечення кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну.

Електронна версія комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни. Програмне забезпечення: ОС Windows, MS Office, Autodesk Fusion 360.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Сума балів за навчальні досягнення здобувача	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі можуть отримати **підсумкову оцінку** з дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Підсумковий контроль (іспит)	Разом	Бонус
	За своєчасного складання	За несвоєчасного складання			
20	40	30	40	100	5

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи:

Теоретична частина оцінюється шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань та участі у дискусіях під час лекційних занять, проходження проміжного тесту за лекційним матеріалом.

Кожна лабораторна робота оцінюється максимально у 100 балів і враховує якість виконання та обговорення результатів досліду, оформлення звіту та рівень засвоєння теоретичного матеріалу під час захисту. Кінцева оцінка за практичною частиною визначається як середньозважене значення за усіма лабораторними роботами з коефіцієнтом 0,4.

Підсумкові результати навчання складаються зі суми балів за теоретичну, лабораторну частини і результатів підсумкового контролю. Градація шкали оцінювання здійснюється за 100 бальною системою.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності.

Академічна доброчесність здобувачів є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика.

Здобувач повинен мати активовану університетську пошту.

Обов'язком здобувача є регулярна перевірка поштової скриньки на Офіс365 та відвідування команди у MSTEAMS. Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком здобувача є робота з дистанційним курсом «Штучний інтелект у проєктуванні технічних систем» (www.do.nmu.org.ua)

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту або до групи в MSTEAMS.

7.3. Політика щодо перескладання.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання.

Якщо здобувач не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять.

Для здобувачів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, студентська мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в онлайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси.

Написання наукової роботи, статті або тез за тематикою освітнього компонента «Штучний інтелект у проектуванні технічних систем» дають можливість отримати до 5 балів в залежності від наповнення роботи і рівня конкурсу, журналу або конференції, на якому представлено результати досліджень.

8. Ресурси і література

1. Касаткін Д. О., Кузьменко В. І. Штучний інтелект: методи та застосування. – Київ: Кондор, 2021. – 312 с.
2. Мельник А. А., Горбенко І. Д. Інтелектуальні системи та технології: навчальний посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 280 с.
3. Дьяконов В. П. Нейронні мережі та їх застосування у проектуванні. – Львів: Новий Світ, 2019. – 340 с.
4. Autodesk. Fusion 360: Офіційний посібник користувача [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.autodesk.ua>.
5. Prometheus. Онлайн-курс «Штучний інтелект» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://prometheus.org.ua>.
6. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – 4th ed. – Pearson, 2021. – 1136 p.
7. Autodesk. Generative Design in Fusion 360: Learning Guide. – Autodesk Press, 2022. – 420 p.
8. Gibson I., Rosen D., Stucker B. Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing. – 3rd ed. – Springer, 2021. – 698 p.
9. Official Autodesk Learning Center [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.autodesk.com>.

Інформаційні ресурси

1. Репозиторій НТУ «Дніпровська політехніка» [електронний ресурс], режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/>