

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ КОРИСТУВАЧІВ»



Ступінь освіти	магістр
Освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Тривалість викладання	2 семестр
Заняття:	
Лекції:	3 години
Лабораторні:	2 години
Мова викладання:	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=5282>

Консультації: за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти.

Кафедра, що викладає: кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем

Інформація про викладачів

Бублікков Андрій Вікторович (лекції)	Завідувач кафедри, д.т.н.
Сторінка	https://aks.nmu.org.ua/ua/Dep_ACS/Bublikov.php
E-mail	bublykiv.a.v@nmu.one

1. Анотація до курсу

Машинне навчання – це підгалузь штучного інтелекту в галузі інформатики, яка використовує статистичні методи обробки зібраних системою автоматичного керування даних для надання їй здатності «навчатися». Це один з основних інструментів для створення сучасних систем автоматичного керування на виробництві згідно з парадигмою «Industry.4». У рамках курсу викладені основи проектування систем автоматизації із застосуванням алгоритмів машинного навчання, розглянуті особливості використання мови програмування Python для вирішення завдань машинного навчання в системах автоматичного керування.

2. Мета та завдання курсу

Мета курсу – ознайомлення з методологічними й методичними засобами дослідження кіберфізичних систем з використанням методів машинного навчання.

Завдання курсу:

- ознайомити з підходами щодо дослідження інтелектуальних систем автоматичного керування як складових частин кіберфізичних систем з використанням методів машинного навчання;
- навчити створювати імітаційні моделі інтелектуальних систем автоматичного керування, в яких використовуються методи машинного навчання;
- сформувати вміння розробляти програмне забезпечення для інтелектуальних систем автоматичного керування, в яких використовуються методи машинного навчання.

3. Результати навчання

- розуміти основи алгоритмів машинного навчання
- здійснювати аналіз даних та побудову моделей машинного навчання за допомогою мови програмування Python
- застосовувати на практиці бібліотеки Numpy, Pandas, Keras Matplotlib, Seaborn
- знати основи проектування систем автоматизації із застосуванням алгоритмів машинного навчання
- використовувати нейронні мережі для вирішення завдань обробки природної мови, категоризації та ідентифікації вихідних даних
- визначати інструменти, необхідні для вирішення поставленого завдання при машинному навчанні

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Введення у машинне навчання
2. Використання мови Python у машинному навчанні
3. Методи обробки та аналізу вихідних даних. Бібліотеки Numpy, Pandas, Matplotlib, Seaborn
4. Базові моделі класифікації
5. Деревя рішень
6. Введення в архітектуру нейронних мереж. Сучасні нейронні мережі
7. Категорії машинного навчання. Класифікація типу навчання, виходячи з поставленої задачі
8. Основи машинного навчання з учителем
9. Основи машинного навчання без учителя
10. Основи машинного навчання із підкріпленням
11. Згорткові нейронні мережі

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

1. Робота з даними з використанням мови програмування Python. Фільтрування, угруповання, агрегація, візуалізація
2. Завдання Іриси Фішера
3. Завдання категоризації типу залізничного вагона за його основними характеристиками
4. Розв'язання задачі ідентифікації рукописного тексту
5. Використання CNN у завданнях категоризації вхідних даних

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Використовуються ПЕОМ, спеціалізований ліцензійний програмний пакет MATLAB компанії MathWorks, інтегрована середа розробки PyCharm Community та мультимедійне обладнання; дистанційна платформа Moodle.

6. Система оцінювання та вимоги

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

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent

74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

6.2. Поточна успішність засвоєння теоретичної частини дисципліни складається з оцінок за дві контрольні роботи, кожна з яких оцінюється максимально у 100 балів. Успішність виконання лабораторних робіт оцінюється максимально у 100 балів.

Загальна успішність виконання поточних контрольних та лабораторних робіт складається з середньозваженої оцінки з наступними ваговими коефіцієнтами: оцінка за першу контрольну роботу – 0,25; оцінка за другу контрольну роботу – 0,25; усереднена оцінка за результатом захисту усіх лабораторних робіт – 0,5.

Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

За умов оцінки за кожен з поточних контрольних робіт не менше 60 балів, та здачі усіх лабораторних робіт, здобувач отримує підсумкову оцінку за дисципліну, що дорівнює загальній успішності виконання поточних контрольних та лабораторних робіт.

У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку, проводиться залік у вигляді комплексної контрольної роботи (ККР), яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання. Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань). У разі підвищення успішності здобувач має тільки одну спробу виконання ККР.

6.3.Критерії оцінювання теоретичної частини

Контрольні (модульні) роботи містять 15 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей (1 правильна відповідь оцінюється у 3 бали) та 3 задачі (1 правильна відповідь оцінюється в 18 балів). Вирішення здобувачем тестових завдань здійснюється в аудиторії або з використанням технології Microsoft Forms Office 365. Вирішення задачі відбувається в аудиторії або он-лайн. В останньому випадку відповідь сканується (фотографується) і відсилається на електронну пошту викладача впродовж виділеного часу.

Рішення задачі оцінюється максимальною кількістю балів, якщо виконана самостійно без помилок з коментарями, які розкривають алгоритм вирішення поставленого завдання. До незначного зменшення балів (від 1 до 7) призводять: відсутність коментарів в описі рішення завдання (не вважається недоліком, якщо здобувач здатний усно розкрити алгоритм вирішення завдання); незначні похибки, які суттєво не впливають на правильність вирішення завдання; використання незначної допомоги викладача у вигляді підказок. До значного зменшення балів (від 8 до 17) призводять: нездатність студента повністю розкрити алгоритм вирішення завдання, значні похибки, які суттєво впливають на правильність вирішення завдання, використання значної допомоги викладача.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань (кожне запитання максимально оцінюється 20-ма балами). Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

Якщо здобувач прагне підвищити кількість балів за результатом захисту лабораторної роботи, видається індивідуальне завдання для самостійної роботи прикладного характеру. Кількість балів, що отримує здобувач при виконанні індивідуального завдання, підсумовується до оцінки, отриманої за результатом захисту лабораторної роботи. Здобувач має тільки одну спробу виконання індивідуального завдання.

6.5. Критерії оцінювання заліку

Залік проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка містить 20 тестових теоретичних завдань з чотирма варіантами відповідей (1 правильна відповідь оцінюється у 2 бали) та 3 практичні завдання (кожне оцінюється в 20 балів). Практичне завдання оцінюється максимальною кількістю балів, якщо виконане самостійно, без помилок та з коментарями, які розкривають алгоритм вирішення поставленого завдання. До незначного зменшення балів (від 1 до 8) призводять: відсутність коментарів в описі рішення завдання (не вважається недоліком, якщо здобувач здатний усно розкрити алгоритм вирішення завдання); незначні похибки, які суттєво не впливають на правильність вирішення завдання; використання незначної допомоги викладача у вигляді підказок. До значного зменшення балів (від 9 до 20) призводять: нездатність студента повністю розкрити алгоритм вирішення завдання, значні похибки, які суттєво впливають на правильність вирішення завдання, використання значної допомоги викладача.

Максимально за результатами складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Залік проводиться в аудиторії або он-лайн. При он-лайн навчанні завдання надсилається за допомогою електронної пошти у системі Microsoft Office 365. Рукопис відповіді на завдання на папері сканується (фотографується) і відсилається на електронну пошту викладача впродовж часу, відведеного на здачу теоретичної частини. Несвоєчасно вислана відповідь враховується такою, що не здана.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатів 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://surl.li/alvis>.

У разі порушення здобувачем вищої освіти 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. Комунікативна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

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 вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань, він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність тощо, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

На бонуси у вигляді додаткових балів мають право здобувачі вищої освіти, які беруть участь у науковій роботі в рамках дослідницьких проектів кафедри за напрямом дисципліни, результат якої підтверджується: апробаціями у вигляді участі у всеукраїнській або міжнародній науково-технічній конференції з публікацією тез доповідей; публікаціями статей у фахових періодичних виданнях; написанням наукової роботи, та участю з нею у всеукраїнському студентському конкурсі наукових робіт; створенням інноваційної технічної розробки, та участю з нею на виставках або конкурсах, тощо. Кількість бонусних балів визначається на основі аналізу досягнень здобувача комісією у складі керівника студента з наукової роботи, керівника студентського наукового гуртка та завідувача кафедри.

7.7. Участь в анкетуванні

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни.

7. Рекомендовані джерела інформації

Основні

- 1 Бубліков А.В., Колисниченко І.Ю. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Використання методів машинного навчання в системах автоматичного керування» для магістрів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – Дніпро: НТУ «ДП», 2020.
- 2 Бубліков А.В. Використання методів машинного навчання в системах автоматичного керування. Конспект лекцій для магістрів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / А.В. Бубліков, І.Ю. Колисниченко, – Дніпро:

- НТУ «ДП», 2020.
3. Методи машинного навчання при проектуванні автоматизованих систем керування [Електронний ресурс] : навч. посіб. для аспірантів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укладач: Т. Г. Баган; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 313 кБайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 28 с.
 4. Могильний С. Б. Машинне навчання з використанням мікрокомп'ютерів: навч.-метод. посіб. / за ред. О. В. Лісового та ін. – К., 2019. – 226 с.
 5. Штовба С.Д. Machine learning: стартовий курс : електронний навчальний посібник / Штовба С.Д., Козачко О.М. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 81 с.
 6. Дранишников Л.В. Інтелектуальні методи в управлінні: навчальний посібник / Л. В. Дранишников. — Кам'янське: ДДТУ, 2018. — 416 с.

Допоміжні

1. Бубликов А. В. Розумні теплові поля: монографія / А.В. Бубликов, О.М. Заславський, С.М. Проценко, В.В. Ткачов ; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро, НТУ, 2018. – 180 с. ISBN 978-966-350-675-3
2. Бубликов А. В. Модифікований алгоритм автоматичного керування електричним опаленням із синхронізацією роботи обігрівачів у часі / А. В. Бубликов, В. В. Надточий // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпропетровськ, 2018. – №53. – С. 183-193. Режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/152363>
3. Bublikov A. Development of the algorithm for the automated synchronization of energy consumption by electric heaters under condition of limited energy resource / A. Bublikov, V. Tkachov, G. Gruhler, A. Zaslavski, S. Protsenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2018. – Vol.2, 8 (92). – Pp. 50–61. doi: 10.15587/1729-4061.2018.126949 (Входить до н.-м. бази «Scopus»)
4. Бубликов А.В. Створення бази правил для системи нечіткого автоматичного керування видобувним комбайном за критерієм мінімальних питомих енерговитрат / А.В. Бубликов // Гірнична електромеханіка та автоматика : наук.-техн. зб. – Д. : НГУ, 2018. – Вип. 100. – С. 103 – 108. Режим доступу: <https://gea.nmu.org.ua/ua/ntz/archive/100.pdf>
5. Бубликов А.В. Створення баз правил для систем нечіткого автоматичного керування режимами роботи видобувного комбайна / А.В. Бубликов // Гірнична електромеханіка та автоматика : наук.-техн. зб. – Д. : НГУ, 2019. – Вип. 101. – С. 43 – 50. Режим доступу: <https://gea.nmu.org.ua/ua/ntz/archive/101.pdf>
6. Патент на винахід Україна №121219 Спосіб управління електричними нагрівальними пристроями і система для його реалізації/ В.В. Ткачов, О.М. Заславський, С.М. Проценко, А.В. Бубликов – Заявлено 12.02.2018; Опубл. 27.04.2020, Бюл.№8, 2020