

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра комп'ютерних наук та інженерії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан/директор

Сотнікова Т.Г.

“ 27 ” 06 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ОК10 «Аналіз великих даних або машинне навчання»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти

доктор філософії

(бакалавр, магістр)

Факультет / інститут <small>(назва інституту, факультету)</small>	Галузь знань <small>(шифр і назва галузі знань)</small>	Спеціальність <small>(шифр і назва спеціальності)</small>	Освітньо-наукова програма <small>(назва освітньої програми)</small>
Факультет інформаційних технологій та електроніки	12 Інформаційні технології	122 Комп'ютерні науки	Комп'ютерні науки

Розробники:

Хорошун Г.М. к.ф.-м.н., доцент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступень та вчене звання)



(підпис)

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступень та вчене звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступень та вчене звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри:

комп'ютерних наук та інженерії

(назва кафедри)

Протокол № 11 від 07 05 2024 р.

Завідувач кафедри:



(підпис)

Рязанцев О.І.

(прізвище та ініціали)

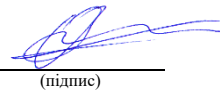
Схвалено методичною комісією:

факультету інформаційних технологій та електроніки

(назва навчально-наукового інституту/факультету)

Протокол № 06 від 25 06 2024 р.

Голова методичної комісії:



(підпис)

Захожай О.І.

(прізвище та ініціали)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Профіль дисципліни (мета, предмет, завдання, знання і навички)

Метою викладання дисципліни є формування знань і навичок з аналізу великих даних та методів машинного навчання, розуміння основних принципів побудови алгоритмів для обробки та аналізу великих обсягів інформації, а також розвиток практичних навичок застосування моделей машинного навчання для розв'язання комплексних завдань в різних галузях.

Предметом дисципліни є сучасні методи та технології обробки великих даних і машинного навчання, інструменти та середовища для роботи з масивами даних, а також принципи і алгоритми для побудови прогнозних моделей на основі великих даних.

Завданнями дисципліни є:

- вивчення основних концепцій та методів обробки великих даних;
- опанування принципів та алгоритмів машинного навчання;
- здобуття навичок використання інструментів та програмного забезпечення для роботи з великими даними;
- навчання оцінюванню результатів застосування методів машинного навчання в практичних задачах;
- розвиток умінь застосовувати отримані знання для побудови, тестування та оптимізації моделей у конкретних предметних галузях.

Знання і навички, отримані при вивченні дисципліни будуть корисними у професійному контексті інженерів-аналітиків, що досліджують й розробляють комплексні системи, а також допоможуть здобувачу-досліднику провести та захистити випускню роботу PhD.

1.2 Програмні компетентності

Внаслідок вивчення даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей.

Інтегральна компетентність: Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері комп'ютерних наук, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерних науках та дотичних до них міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей.

СК03. Здатність виявляти, ставити та вирішувати дослідницькі науково-прикладні задачі та/або проблеми в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК04. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проєкти у галузі комп'ютерних наук та дотичні до неї міждисциплінарних проєктах, демонструвати лідерство під час їх реалізації.

СК08. Здатність використовувати можливості систем штучного інтелекту для аналізу наукових проблем та розробки адаптивних систем керування.

1.3 Програмні результати навчання

В результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти отримає:

РН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерних науках та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

РН08. Визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері комп'ютерних наук, глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці.

РН10. Відшуковувати, оцінювати та критично аналізувати інформацію щодо поточного стану та трендів розвитку, інструментів та методів досліджень, наукових та інноваційних проєктів з комп'ютерних наук.

1.4 Навчальна робота за дисципліною

Дисципліна «Методи інтелектуального аналізу даних» є обов'язковою для вивчення здобувачами третього, освітньо-наукового рівня вищої освіти зі спеціальності 122 – «Комп'ютерні науки».

Обсяг дисципліни в кредитах ЄКТС – 4. Загальний об'єм 120 годин, лекції – 20 години, практичні заняття – 12 години, самостійна робота – 88 годин.

Вид семестрового контролю: іспит.

Мова викладання: українська та англійська.

Консультативна допомога: консультативну допомогу здобувачі вищої освіти можуть отримати у викладача курсу або звернувшись з письмовим повідомленням електронною поштою за адресою horoshun@snu.edu.ua

1.5 Передумови для вивчення

Дисципліни, що забезпечують		
Семестр	Найменування дисципліни	Найменування теми
3	Методи інтелектуального аналізу даних	Підходи до обробки великих обсягів даних, алгоритми машинного навчання (лінійна регресія, нейронні мережі) для масштабних задач
4	Теорія та інженерія комплексних систем	Методи моделювання систем. Аналітичні та статистичні методи.

2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тематичний план

Вид заняття	Короткий зміст навчальних занять, тематика індивідуальних та/або групових завдань	Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання	Кількість отримуваних балів max
Тема 1. Вступ у штучний інтелект та машинне навчання			
Лекції, практичні заняття	Що таке штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання (МН). Історія та основні автори в галузі. Різниця між ШІ та МН.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.	10
Тема 2. Галузі застосування машинного навчання			
Лекції, практичні заняття	Сфери використання: бізнес, медицина, освіта, технології, фінанси. Розгляд практичних прикладів застосування МН у реальних проектах.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.	10
Тема 3. Джерела та типи даних для машинного навчання			
Лекції, практичні заняття	Типи даних: структуровані, неструктуровані, часові ряди, текстові дані.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.	10
Тема 4. Методи машинного навчання			
Лекції, практичні заняття	Підходи у МН: контрольоване, неконтрольоване навчання. Класифікація, регресія, кластеризація, асоціативний аналіз.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.	10
Тема 5. Програмне забезпечення для машинного навчання			
Лекції, практичні заняття	Огляд основних платформ та бібліотек: TensorFlow, PyTorch, scikit-learn. Інструменти для візуалізації даних.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.	10
Тема 6. Алгоритми машинного навчання			

Вид заняття	Короткий зміст навчальних занять, тематика індивідуальних та/або групових завдань	Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання	Кількість отримуваних балів max
Лекції, практичні заняття	Топ-10 алгоритмів: лінійна регресія, класифікація, метод опорних векторів, дерева рішень, кластеризація. Особливості та вибір алгоритмів для різних задач.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.	10
Тема 7. Процес машинного навчання			
Лекції, практичні заняття	Технологія CRISP-DM: процес побудови моделі від збору даних до оцінки результатів. Підготовка даних, моделювання, оцінка та вдосконалення моделей.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.	10
Тема 8. Джерела помилок у машинному навчанні			
Лекції, практичні заняття	Зсув (Bias) та розкид (Variance): концепції та причини виникнення помилок.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.	10
Тема 9. Контрольоване навчання			
Лекції, практичні заняття	Контрольоване навчання Класифікація та регресія. Основні алгоритми: метод опорних векторів (SVM), дерева рішень, лінійна регресія.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.	10
Тема 10. Неконтрольоване навчання			
Лекції, практичні заняття	Неконтрольоване навчання Кластеризація, виявлення аномалій, зниження розмірності. Використання неконтрольованих методів для аналізу даних.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.	10
Підсумковий контроль		іспит	20

3 РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Номер теми	Кількість годин			
	денна форма			
	всього	у тому числі		
лк		пз	с.р.	
1	12	2	2	8
2	12	2	1	8
3	12	2	1	8
4	12	2	1	8
5	12	2	1	8
6	12	2	1	8
7	12	2	1	8
8	12	2	1	8
9	12	2	1	8
10	12	2	2	10
Всього годин	120	20	12	88

4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС
90 – 100	A
<p><u>Знати:</u> Здобувач вищої освіти вільно володіє навчальним матеріалом, робить аргументовані висновки, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань.</p> <p><u>Вміти:</u> Студент вміє глибоко аналізувати навчальний матеріал, робить висновки, порівнює отриману інформацію з власним досвідом, впевнено та творчо застосовує отримані знання з метою вирішення поставлених практичних завдань.</p>	
82 – 89	B
<p><u>Знати:</u> Здобувач вищої освіти вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці.</p> <p><u>Вміти:</u> Студент самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання.</p>	
74 – 81	C
<p><u>Знати:</u> Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці, але допускає огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці.</p> <p><u>Вміти:</u> Студент за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою.</p>	
64 – 73	D
<p><u>Знати:</u> Здобувач вищої освіти знає основні поняття дисципліни. На рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків.</p> <p><u>Вміти:</u> Студент має елементарні, нестійкі навички виконання завдання.</p>	
60 – 63	E
<p><u>Знати:</u> Студент знає навчальний матеріал поверхнево, фрагментарно.</p> <p><u>Вміти:</u> Здобувач має елементарні, нестійкі навички виконання завдання.</p>	
35 – 59	FX
<p><u>Знати:</u> Студент має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки.</p> <p><u>Вміти:</u> Здобувач може планувати та виконувати частину завдання за допомогою викладача.</p>	
0 – 34	F
<p><u>Знати:</u> Студент не володіє навчальним матеріалом. Під час відповіді допускаються суттєві помилки.</p> <p><u>Вміти:</u> Здобувач виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача.</p>	

5 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На лекціях застосовується пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод: зорганізується сприймання та усвідомлення інформації з візуальним супроводженням навчального процесу (комп'ютерних презентацій). Також проводиться дискусійне обговорення проблемних питань.

На практичних заняттях застосовується дослідницький метод – здобувачі проводять дослідження сучасних інформаційних технологій пошуку і обробки інформації, самостійно аналізують і обробляють отримані результати, роблять висновки.

Для самостійного вивчення матеріалів курсу здобувачі використовують методичне забезпечення, яке розміщене на сайті Електронного університету СНУ ім. В.Даля, доступ до якого провадиться через Інтернет: <http://moodle2.snu.edu.ua/>.

6 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. I. Skarga-Bandurova, T. Biloborodova Foundations of Data Science for IoT and IoE Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 1. Fundamentals and Technologies. Data Science for IoT and IoE. Section 5. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, 608 p., pp. 206-235
2. I. Skarga-Bandurova, T. Biloborodova Data Mining and Processing for IoT and IoE Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 1. Fundamentals and Technologies. Data Science for IoT and IoE. Section 6. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, 608 p., pp. 236-267
3. Skarga-Bandurova I.S., Gorbenko A.V., Biloborodova T.O., Koval V.S., Sachenko A.O., Tarasyuk O. M. Data Science for Internet of Things and Internet of Everything: Practicum Skarga-Bandurova I.S. and Gorbenko A.V. (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”, Ternopil National Economic University, 2019. – 169 p.
4. I. Skarga-Bandurova, T. Biloborodova Wearable and Embedded IoT-based Solutions for Biomedical Applications Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 3. Assessment and Implementation. IoT for Healthcare systems. Section 46. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, pp. 535-575.
5. I. Skarga-Bandurova, T. Biloborodova Devices with Reconfigurable Architecture for Biomedical IoT-based Applications Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 3. Assessment and Implementation. IoT for Healthcare systems. Section 47. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, pp. 576-596.
6. I. Skarga-Bandurova, Y. Krytska IoT based Water Quality Monitoring System in Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 3. Assessment and Implementation. IoT for Ecology, Safety and Security Monitoring Systems. Section 49. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, pp. 627-671
7. I. Skarga-Bandurova, A. Velykzhanin Basic concepts and approaches to development and implementation of IoT in Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 2. Modelling and Development. Development and implementation of IoT based systems. Section 28. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, pp. 403-435
8. I. Skarga-Bandurova, M. Nesterov, A. Velykzhanin, Algorithms and Applications for Utilization of SDN Technology to IoT in Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 2. Modelling and Development. Software Defined Networks and IoT. Section 22. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, pp. 194-240.
9. I. Skarga-Bandurova, M. Derkach IoT for Public Transport Information Service Delivering in Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 3. Assessment and Implementation. IoT for Intelligent Transportation Systems. Section 41. /

Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, pp. 371-401.

10. Soldatos, John, ed. Building Blocks for IoT Analytics. River Publishers, 2016.
11. Soni, N., Sharma, E. K., Singh, N., & Kapoor, A. (2020). Artificial Intelligence in Business: From Research and Innovation to Market Deployment. *Procedia Computer Science*, 167, 2200-2210.
12. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 92 с.
13. Прикладні задачі інтелектуального аналізу даних (DATA MINING). – К.:КНУ ім. Тараса Шевченка, 2018. – 152 с.
14. Data Mining : пошук знань в даних / Гладун А. Я., Рогущина Ю. В. – К. :ТОВ «ВД «АДЕФ-Україна», 2016. – 452 с.
15. Черняк О. І. Інтелектуальний аналіз даних : підручник / О. І. Черняк, П. В. Захарченко. – К. : Знання, 2014. – 599 с.
16. Ланде Д.В., Субач І.Ю., Бояринова Ю.Є. Основи теорії і практики інтелектуального аналізу даних у сфері кібербезпеки: навчальний посібник. — К.: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. — 300 с.
17. Гавриленко О. В. Навчальний посібник з дисциплін “Аналіз даних” та “Аналіз даних в управляючих системах” для студентів спеціальності 126- Інформаційні системи та технології. [Електронний ресурс] – 2020.