



## Силабус курсу Машинне навчання

Освітньо-професійна програма «Системний аналіз»  
Ступінь вищої освіти – бакалавр  
Спеціальність: 124 «Системний аналіз»

Рік навчання: 3, Семестр: 5

Кількість кредитів: 8 Мова викладання: українська

### Керівник курсу

ППП

д.т.н., професор Роман Пасічник

### Контактна інформація

[roman.pasichnyk@gmail.com](mailto:roman.pasichnyk@gmail.com), +380964575089

### Опис

**Предметом дисципліни** є методи моделювання та дослідження процесів у складних системах та оцінки достовірності отриманих результатів.

### Мета та цілі курсу

**Метою** викладання дисципліни "Машинне навчання" є ознайомлення студентів з методологією підтримки прийняття рішень на основі методів машинного навчання із застосуванням їх для розв'язання прикладних задач.

**Завдання дисципліни.** В результаті вивчення курсу "Машинне навчання" студенти повинні:

- знати основні поняття лінійного та квадратичного аналізу вибірок, машин опорних векторів, стохастичного градієнтного спуску, методу найближчих сусідів, сумішей нормальних розподілів, наївних Байєсівських класифікаторів, дерев рішень, ансамблевих методів;
- вміти здійснювати лінійний та квадратичний аналіз вибірок, реалізовувати кластеризацію вибірок за допомогою машин опорних векторів, стохастичного градієнтного спуску, найближчих сусідів, наївних Байєсівських класифікаторів, дерев рішень, будувати прогнози на основі сумішей нормальних розподілів, ансамблевих методів.

### Перелік тем

1. Моделі машинного навчання.
2. Аналіз лінійних моделей даних.
3. Гребенева регресія.
4. Реалізація лінійних моделей у статистичних пакетах.
5. Задачі класифікації.
6. Класифікація методом найближчих сусідів.
7. Машина опорних векторів.
8. Байєсівській класифікатор та дерево рішень.
9. Процеси Гауса.
10. Ансамблеві методи.

### Рекомендовані джерела інформації

#### Основна література:

1. К. Ю. Кононова. Машинне навчання: методи та моделі. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. – 301 с. //

[https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/593075/mod\\_folder/intro/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD](https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/593075/mod_folder/intro/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD)

<https://journals.politehnica.dp.ua/index.php/it/article/view/555>

2. Іван Пінцак. Використання машинного навчання та аналізу даних для прогнозування тенденцій у електронній комерції // <https://journals.politehnica.dp.ua/index.php/it/article/view/555>

3. Владислав Пилипенко. Дослідження точності методів машинного навчання при прогнозуванні успішності студентів. // <https://heraldts.khmnu.edu.ua/index.php/heraldts/article/view/244>

4. Пасічник Р.М. Курс лекцій з дисципліни «Машинне навчання» для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз», освітньо – професійної програми «Системний аналіз», ступінь вищої освіти «бакалавр» всіх форм навчання. – Тернопіль: Західноукраїнський національний університет, 2022. – 51 с.

5. Пасічник Р.М. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Машинне навчання» для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз», освітньо – професійної програми «Системний аналіз», ступінь вищої освіти «бакалавр» всіх форм навчання. – Тернопіль: Західноукраїнський національний університет, 2022. – 50 с.

6. Пасічник Р.М. Методичні вказівки для самостійної роботи з курсу «Машинне навчання» для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз», освітньо – професійної програми «Системний аналіз», ступінь вищої освіти «бакалавр» всіх форм навчання. – Тернопіль: Західноукраїнський національний університет, 2022. – 32 с.

#### Додаткова література:

1. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. – К.: “Слово”, 2004. – 352с.

2. Scikit-learn. User Guide. [https://scikit-learn.org/stable/user\\_guide.html](https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html)

3. О.І. Шеремет, О.В. Садовий. Метод опорних векторів (SVM). <https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/74/72/3st13-17.pdf>

4. Scikit-learn. Stochastic Gradient Descent. <https://scikit-learn.org/stable/modules/sgd.html>

5. Scikit-learn. SGD: Maximum margin separating hyperplane. [https://scikit-learn.org/stable/auto\\_examples/linear\\_model/plot\\_sgd\\_separating\\_hyperplane.html#sphx-glr-auto-examples-linear-model-plot-sgd-separating-hyperplane-py](https://scikit-learn.org/stable/auto_examples/linear_model/plot_sgd_separating_hyperplane.html#sphx-glr-auto-examples-linear-model-plot-sgd-separating-hyperplane-py)

6. SGD: Weighted samples. [https://scikit-learn.org/stable/auto\\_examples/linear\\_model/plot\\_sgd\\_weighted\\_samples.html#sphx-glr-auto-examples-linear-model-plot-sgd-weighted-samples-py](https://scikit-learn.org/stable/auto_examples/linear_model/plot_sgd_weighted_samples.html#sphx-glr-auto-examples-linear-model-plot-sgd-weighted-samples-py)

7. Nearest Neighbors regression. [https://scikit-learn.org/stable/auto\\_examples/neighbors/plot\\_regression.html#sphx-glr-auto-examples-neighbors-plot-regression-py](https://scikit-learn.org/stable/auto_examples/neighbors/plot_regression.html#sphx-glr-auto-examples-neighbors-plot-regression-py)

8. Nearest Neighbors. <https://scikit-learn.org/stable/modules/neighbors.html>

9. Kaixin Wang. Introduction to Gaussian process regression. <https://medium.com/data-science-at-microsoft/introduction-to-gaussian-process-regression-part-1-the-basics-3cb79d9f155f>

10. Naive Bayes Classifiers. <https://www.geeksforgeeks.org/naive-bayes-classifiers/>.

11. Decision Tree. <https://www.geeksforgeeks.org/decision-tree/>

12. Роман Пасічник, Франк Отоо. Метод побудови математичної моделі процесу у формі диференціального рівняння на підставі інтервальних різницевих рівнянь. Measuring and Computing Devices in Technological Processes. № 2 (2023). Pp 134-145. DOI: <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2023-74-17> ISSN: 2219-9365.

[https://www.researchgate.net/publication/372512381\\_METOD\\_POBUDOWI\\_MATEMATICNOI\\_MODELI\\_PROCESU\\_U\\_FORMI\\_DIFERENCIALNOGO\\_RIVNANNA\\_NA\\_PIDSTAVI\\_INTERVALNIH\\_RIZNICEVIH\\_RIVNAN](https://www.researchgate.net/publication/372512381_METOD_POBUDOWI_MATEMATICNOI_MODELI_PROCESU_U_FORMI_DIFERENCIALNOGO_RIVNANNA_NA_PIDSTAVI_INTERVALNIH_RIZNICEVIH_RIVNAN)

13. Mykola Dyvak, Andriy Melnyk, Andriy Dyvak, Frank Otoo. Transformation of Mathematical Model for Complex Object in Form of Interval Difference Equations to a Differential Equation. International Journal of Computing, 22(2), 219-224.

<https://computingonline.net/computing/article/view/3091>

14. Андрій Миколайович Мельник, Микола Петрович Дивак, Роман Мирославович Пасічник. Метод виявлення неактуальної інформації в сервісно-орієнтованих корпоративних системах на прикладі систем оцінювання якості ґрунтів. ІТКІ, Вінниця, вип. 50, вип. 1, с. 45–54, Квіт 2021.

<https://itce.vntu.edu.ua/index.php/itce/article/view/785>

15. Mykola Dyvak, Artur Rot, Roman Pasichnyk, Vasyl Tymchyshyn, Nazar Huliiev, Yurii Maslyiak. Monitoring and Mathematical Modeling of Soil and Groundwater Contamination by Harmful Emissions of Nitrogen Dioxide from Motor Vehicles. Sustainability 2021, 13(5), 2768; 2 quartiles.

<https://www.mdpi.com/2071-1050/13/5/2768>

16. Mykola Dyvak, Roman Pasichnyk. Inductive and Deductive Approaches to Modeling the Daily Cycle of Carbon Monoxide Concentrations Due to Air Pollution by Motor Vehicles. Advanced Computer Information Technologies ACIT'2024. Pp.77-71.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/10712476>

### Оцінювання

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Оцінка за даний модуль визначається як середнє арифметичне за роботу на лабораторних заняттях по темах №1-5	Підсумкова письмова робота за темами №1-5	Оцінка за даний модуль визначається як середнє арифметичне за роботу на лабораторних заняттях по темах №6-10	Підсумкова письмова робота за темами №6-10	Визначається як середнє арифметичне за виконання завдань за темами тренінгу	Оцінка за виконаний і представлений звіт із оброблення отриманих даних	1. Теоретична частина: 2 запитання по 20 балів (40 балів) 2. Практична частина: 2 задачі по 30 балів кожна (60 балів)

### Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	Відмінно	A (відмінно)
85–89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

## Політики курсу

**Академічна доброчесність. Дотримання академічної доброчесності студентами передбачає:**

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

**Порушенням академічної доброчесності вважається:**

академічний плагіат - оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства; самоплагіат - оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;

фабрикація - вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;

фальсифікація - свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;

спісування - виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання.

**За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:**

- повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми.

**Політика запізнення.** За несвоєчасно виконані завдання буде накладено штраф 10 відсотків від загальної кількості балів за це завдання. Примітка. Виключення можуть бути зроблені до невчасно зданих завдань з поважних причин.