



# Методи обчислювального інтелекту і напівкерованого навчання. Міждисциплінарна курсова робота Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

## Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>F «Інформаційні технології»</i>
Спеціальність	<i>F3 «Комп'ютерні науки»</i>
Освітня програма	<i>Системи і методи штучного інтелекту</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>60 годин / 2 кредити ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>Консультації за окремим графіком (в розкладі не відображаються)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>д.т.н., професор Зайченко Юрій Петрович, zaychenko Yuri@ukr.net</i> <i>д.т.н., професор Синєглазов Віктор Михайлович, v.syniehlazov@kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>Платформа дистанційного навчання Сікорський</i>

## Програма навчальної дисципліни

### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Силабус освітнього компонента «Методи обчислювального інтелекту і напівкерованого навчання. Міждисциплінарна курсова робота» складено відповідно до освітньої програми підготовки магістрів «Системи і методи штучного інтелекту» спеціальності F3 «Комп'ютерні науки».*

*Метою навчальної дисципліни є поглиблення знань та практичних навичок у сфері обчислювального інтелекту та напівкерованого навчання. Студенти опановують методи та алгоритми обробки даних, моделювання, прогнозування та прийняття рішень у різних прикладних сферах (макроекономіка, фінанси, соціальна сфера, медична діагностика тощо). Курс передбачає розвиток умінь застосовувати сучасні методи штучного інтелекту, включаючи класифікацію, кластерний аналіз, навчання та самонавчання нейронних мереж, розпізнавання зображень, а також алгоритми напівкерованого навчання для побудови систем класифікації, апроксимації, прогнозування та оптимізації рішень.*

*Метою навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів таких компетентностей: ЗК 01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, ЗК*

04 Здатність спілкуватися іноземною мовою, ЗК 07 Здатність генерувати нові ідеї (креативність), ФК 01 Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук, ФК 02 Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі, ФК 03 Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області, ФК 04 Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень, ФК 05 Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, ФК 07 Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень, ФК 10 Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем, ФК 11 Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом, ФК 16 Здатність проектувати автономні адаптивні системи реального часу для роботи в умовах динамічних даних, серед іншого, розробляти та застосовувати системи автоідентифікації, системи та методи обробки відеопотоків даних в режимі онлайн у задачах і системах штучного інтелекту, ФК 17 Здатність вибирати ефективні методи навчання, у тому числі методи глибокого навчання і самонавчання та використовувати їх для налаштування нейронних мереж й розробляти нові архітектури нейронних мереж, включаючи гібридні та нечіткі, для вирішення конкретних задач класифікації, прогнозування, керування та інтелектуального аналізу даних, ФК 18 Здатність використовувати еволюційне моделювання, а також еволюційні та генетичні методи і алгоритми для створення і забезпечення адаптації та розвитку створених систем штучного інтелекту в процесі функціонування, ФК 19 Здатність розробляти моделі, що використовують метод індуктивного моделювання МГУА для автоматичної побудови моделей складних процесів і новітні алгоритми для розширення можливостей штучного інтелекту, зокрема в задачах оптимізації, моделювання складних систем й обробки великих даних і даних різної природи та модальності, забезпечують прозорість і зрозумілість результатів завдяки підходу пояснюваного штучного інтелекту, ФК 20 Здатність розробляти інноваційні системи генеративного штучного інтелекту для автоматизації творчих процесів, інтелектуальної генерації контенту, ФК21 Здатність розробляти системи нечіткого висновку, нечіткі нейронні мережі різних типів, у тому числі каскадні нео-фаззі мережі, розробляти бази нечітких правил, що описують експертні знання, навчати бази правил та параметри функцій належності нечітких нейронних мереж та ефективно їх використовувати в задачах з нечіткою та якісною інформацією, зокрема з можливістю використання у фінансових, економічних та інших прикладних сферах, ФК 22 Здатність обробки медичних зображень органів людини різної модальності та класифікації захворювань методами штучного інтелекту в задачах медичної експрес-діагностики та підтримки персоналізованих медичних рішень.

**Предмет навчальної дисципліни** – методи, алгоритми та моделі обчислювального інтелекту і напівкерованого навчання для аналізу даних, прогнозування, класифікації та прийняття рішень у прикладних задачах економіки, фінансів, медицини та соціальної сфери. Курс охоплює нейронні мережі, нечіткі та гібридні моделі, алгоритми напівкерованого навчання, бустинг, графові методи та методи оптимізації структури і навчання моделей.

**Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована міждисциплінарна курсова робота:** ПРН 01 Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань, ПРН 02 Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур, ПРН 06 Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи, ПРН 07 Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей, ПРН 08 Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим), ПРН 09 Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими), ПРН 12 Проектувати та супроводжувати бази даних та знань, ПРН 13 Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, ПРН 14 Тестувати програмне забезпечення, ПРН 17 Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу, ПРН 19 Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій, ПРН 22 Розробляти та викладати спеціалізовані навчальні дисципліни з інформаційних технологій у закладах вищої освіти, ПРН 27 Використовувати технології обчислювального інтелекту, зокрема нечіткі нейронні мережі, при розробці систем прийняття рішень та інтелектуальних інформаційних систем в умовах невизначеності, неповної та якісної інформації, ПРН 28 Розробляти автономні та адаптивні системи, які здатні навчатися та адаптуватися до змін середовища, включаючи автономні транспортні засоби, медичні інформаційні системи та персоналізовані технології, ПРН 29 Здійснювати моделювання складних систем, у тому числі кібервиробничих, для оптимізації процесів та ефективного керування ресурсами в реальному часі, використовуючи інноваційні підходи та сучасні технології, ПРН 30 Розробляти нові архітектури гібридних нейронних мереж та ефективні методи і алгоритми їх навчання для вирішення широкого спектра задач, у тому числі міждисциплінарних, ПРН 31 Реалізовувати методи глибокого навчання і самонавчання та використовувати їх для вирішення задач розпізнавання образів та класифікації, прогнозування, керування та інтелектуального аналізу даних, з можливістю застосування у різних предметних областях, ПРН 32 Використовувати метод індуктивного моделювання МГУА і новітні алгоритми для розширення можливостей штучного інтелекту, зокрема в задачах оптимізації, моделювання складних систем і даних різної природи та модальності.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни**

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти освітніми компонентами «Методи та технології обчислювального інтелекту», «Сучасні методи глибокого навчання», «Комп'ютерний зір» та «Методи та технології напівкерованого навчання». Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення освітнього компонента є необхідними для подальшого опанування освітніх компонентів «Практика» та «Виконання магістерської дисертації».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Освітній компонент «Методи обчислювального інтелекту і напівкерованого навчання. Міждисциплінарна курсова робота» складається з таких етапів:

Видача завдання на курсову роботу.

Розділ 1. Методи обчислювального інтелекту.

Розділ 2. Методи напівкерованого навчання..

Здача оформленої курсової роботи та графічної частини на перевірку.

Захист курсового проєкту.

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Основна література

1. Згуровський, М. З. Системи і методи штучного інтелекту [Електронний ресурс] / М. З. Згуровський, Ю. П. Зайченко ; НАН України, ННК ІПСА КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1файл: 22,64 Мбайт). – Київ : Академперіодика, 2025. – 744 с. – URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/77784>
2. Zgurovsky M., Zaychenko Yu. *Fundamentals of computational intelligence- System approach*. Springer. 2016. – 275 p.
3. Zgurovsky Michael Z., Sineglazov Victor M., Chumachenko Olena I. *Artificial Intelligence Systems Based on Hybrid Neural Networks Theory and Applications*. 520 p . Springer, 2020. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-48453-8> (НТБ ім. Г.І. Денусенка )
4. Zgurovsky M., Zaychenko Yu. *Big Data: Conceptual Analysis and Applications*. Springer Nature Switzerland AG. 2019. -275 p.
5. Patterson J. and Gibson A., *Deep learning : a practitioner’s approach*. Beijing ; Sebastopol: O’reilly Media, 2017. (за запитом викладачу)
6. Goodfellow I., Yoshua Bengio, and Courville A., *Deep Learning*. MIT Press, 2016. 772 p. (за запитом викладачу)

##### Додаткова література

7. Bodyanskiy Ye., Zaychenko Yu., Pavlikovskaya E., Samarina M. and Viktorov Ye., *The neo-fuzzy neural network structure optimization using the GMDH for the solving forecasting and classification problems*, Proc. Int. Workshop on Inductive Modeling, Krynica, Poland, 2009, pp. 77-89. (за запитом викладачу)
8. Bodyanskiy Yevgeniy, Kulishova Nonna, Zaychenko Yuriy, Hamidov Galib. *Spline-Orthogonal Extended Neo-Fuzzy Neuron*. International conference CISP- BMEI 2019. (за запитом викладачу)
9. Bodyanskiy Yevgeniy, Zaychenko Yuriy, Boiko Olena, Hamidov Galib, Zelikman Anna. *The Hybrid GMDH-Neo-fuzzy Neural Network in Forecasting Problems in Financial Sphere*. Intern. Conference IEEE SAIC 2020 in book “Advances in Intelligent Computing”, Springer,2020. v.1075, p.221-225 (за запитом викладачу)
10. Fischer, T., Krauss, C. *Deep Learning with Long Short-Term Memory Networks for Financial Market Predictions // European Journal of Operational Research*. 2018. No270. p. 654 – 669. (за запитом викладачу)
11. Hochreiter S. LONG SHORT-TERM MEMORY / S. Hochreiter, J. Schmidhuber // *Neural Computation*. – 1997. – No9. – С. 1735–1780. (за запитом викладачу)
12. Krig S., *Computer Vision Metrics*. Apress, 2014. url: [https://www.google.com.ua/books/edition/Computer\\_Vision\\_Metrics/ktKuAwAAQBAJ](https://www.google.com.ua/books/edition/Computer_Vision_Metrics/ktKuAwAAQBAJ)
13. Krizhevsky A., Sutskever I., and Hinton G. E., “Imagenet classification with deep convolutional neural networks,” in *Advances in Neural Information Processing Systems 25*, 2012, pp.1097–1154. (за запитом викладачу)
14. Le Cun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). *Deep learning*. Nature, 521, 436–444. (за запитом викладачу)
15. Okarma K., *Applications of Computer Vision in Automation and Robotics*. MDPI, 2021. url: [https://www.google.com.ua/books/edition/Applications\\_of\\_Computer\\_Vision\\_in\\_Autom/95cXEAAQBAJ](https://www.google.com.ua/books/edition/Applications_of_Computer_Vision_in_Autom/95cXEAAQBAJ)
16. Zaychenko Yu, Hamidov G., Varga I. *Medical images of breast tumors diagnostics with application of hybrid CNN –FNN network*. System Research and Information Technologies, 2018, No 4, pp. 37-47. (за запитом викладачу)
17. Zaychenko Yu. P., Hamidov Galib. *Inductive Modeling Method GMDH in the Problems of Data Mining. – International Journal” Information Theory and Applications.”- Vol.24, Number 2, 2017.-pp. 156-176*. (за запитом викладачу)

18. Zaychenko Yuri. Problem of fuzzy portfolio optimization and its solution with application of forecasting methods. Scholar Press.- 2015.- 54 p. url: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/15601>

19. Zaychenko Yuriy, Bodyanskiy Yevgeniy, Boiko Olena, Hamidov Galib. Evolving Hybrid GMDH-NeuroFuzzy Network and Its Application. International conference IEEE-SAIC 2018. Kyiv, IASA, 8-11 October, 2018. (за запитом викладачу)

20. Zaychenko Yuriy, Bodyanskiy Yevgeniy, Tyshchenko Oleksii, Boiko Olena, Hamidov Galib. Hybrid GMDH-neuro-fuzzy system and its training scheme. Int. Journal Information theories and Applications, 2018. vol.24, Number 2.-pp. 156-172. (за запитом викладачу)

21. Синєглазов В.М., Чумаченко О. І., Горбатюк В. С. Інтелектуальні методи прогнозування. К.: Освіта України, 2013. – 236 с. (за запитом викладачу)

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

#### **Розділ 1. Методи обчислювального інтелекту.**

Тематика розділу охоплює такі основні складники:

Нейронні мережі та їх застосування в інтелектуальних системах;

Інтелектуальні системи прийняття рішень на основі методу індуктивного моделювання МГУА;

Генетичні алгоритми та еволюційне програмування в системах обчислювального інтелекту;

Системи нечіткої логіки та нечіткі нейронні мережі;

Нейронні мережі глибокого навчання;

Гібридні нейронні мережі глибокого навчання на основі метода самоорганізації (МГУА);

Алгоритми синтезу архітектури та навчання, застосування;

Згорткові нейронні мережі. Основні процедури згортки, типи архітектур, алгоритми навчання. Застосування в задачах розпізнавання зображень.

Рекурентні нейронні мережі LSTM. Архітектура, Алгоритми навчання, властивості та застосування

Студенти виконують індивідуальне завдання з метою закріплення та розширення знань з освітнього компоненту «Методи і технології обчислювального інтелекту.

У результаті виконання завдання Розділу 1 студент повинен знати:

- архітектуру мережі Back propagation, а також радіально- базисних нейронних мереж, методи їх навчання градієнтний , генетичний та спряжених градієнтів;
- архітектуру та алгоритми змагального навчання самоорганізуючих мереж Кохонена, побудову та використання самоорганізуючих карт ознак (СОК) ;
- метод індуктивного моделювання МГУА та нечіткий МГУА, алгоритми МГУА їх властивості та використання;
- системи нечіткої логіки, основні алгоритми нечіткої логіки та їх властивості;
- архітектуру нечітких нейронних мереж та алгоритми їх навчання;
- мережі глибокого навчання , їх архітектуру , алгоритми глибокого навчання та методи регуляризації;
- гібридні нейронні мережі на основі самоорганізації та методи синтезу їх структури;
- генетичні алгоритми. , алгоритми еволюційного моделювання та їх властивості;
- методи ройової оптимізації, мурашині алгоритми та їх властивості;

В результаті виконання Розділу 1 курсової роботи студент повинен отримати такі уміння:

- вибирати архітектуру нейронної мережі, вибирати та реалізовувати алгоритм її навчання для вирішення конкретних задач обчислювального інтелекту;

- вибирати та застосовувати методи індуктивного моделювання чітких та нечітких МГУА для вирішення конкретних задач побудови прогнозуючих моделей;
- вибирати архітектуру нечітких нейронних мере та реалізовувати алгоритми їх навчання для вирішення задач прогнозування, аналізу ризику банкрутства корпорацій та банків в умовах неповноти та невизначеності;
- вибирати архітектуру мереж глибокого навчання, вибирати та реалізовувати оптимізацію їх структури та алгоритми навчання та кваліфіковано застосувати в задачах обчислювального інтелекту;
- вибирати архітектуру та реалізовувати алгоритми навчання згорткових нейронних мереж в задачах обробки та класифікації зображень , включаючи задачі медичної діагностики;
- програмно реалізовувати відповідні алгоритми синтезу та навчання нейронних мереж різних класів в задачах обчислювального інтелекту.

Після отримання індивідуального завдання студент повинен ознайомитись з запропонованою літературою і зробити її огляд. Наступним кроком студент в залежності від теми завдання обирає тип та архітектуру нейронної мережі, ґрунтовно вибирає алгоритми її навчання, розробляє програмний продукт, вибирає відповідний датасет. Розробляє програмний продукт, проводить його тестування. Після цього виконує експериментальні дослідження на обраному датасеті, виконує аналіз експериментальних результатів, використовуючи відповідні метрики якості (точність, чутливість тощо). За необхідності , якщо це вказано в завданні, проводить порівняльний аналіз якості розробленого програмного продукту з альтернативними відомими методами ( алгоритмами) і робить загальний висновок щодо виконаного дослідження.

### **Розділ 2. Методи напівкерованого навчання.**

Після отримання індивідуального завдання студент повинен ознайомитись з запропонованою літературою. Наступним кроком студент розв'язує одне з поставлених завдань, що містить назву предметної області. Після чого необхідно спроектувати базу даних і написати програмний продукт для роботи створеної інформаційної системи.

Студенти виконують індивідуальне завдання з метою закріплення та розширення знань з освітнього компоненту «Методи і технології напівкерованого навчання».

У процесі виконання курсової роботи, відповідно до календарного графіку, студенти повинні надати відповідні складники курсової роботи на перевірку у викладачу.

Щотижня викладачами проводиться консультація, на якій студентам можна задавати питання по виконанню курсової роботи. На цій же консультації, за бажанням студентів, викладач може перевірити виконані складники роботи.

## **6. Самостійна робота студента**

Тиждень семестру	Вид самостійної роботи		Кількість годин СРС
	Розділ 1	Розділ 2	
1-2	Отримання теми та завдання на курсову роботу		2
3	Підбір та вивчення літератури до розділу	Підбір та вивчення літератури до розділу	4
4-5	Виконання огляду та аналізу літератури до розділу	Виконання огляду та аналізу літератури до розділу	10
6	Виконання розділу з вибору архітектуру нейронної мережі (чіткої або нечіткої)	Виконання розділу з формалізації предметної області	6

Тиждень семестру	Вид самостійної роботи		Кількість годин СРС
	Розділ 1	Розділ 2	
7	Вибір або розробка алгоритму навчання або самонавчання нейронної мережі	Створення інфологічної моделі бази даних	8
8	Вибір відповідного датасета згідно з темою курсової роботи	Створення фізичної моделі бази даних	6
9-10	Розробка програмного продукту і його тестування	Розробка програмного продукту і його тестування	16
11	Проведення експериментальних досліджень та їх аналіз	Заповнення бази даних тестовими прикладами	4
12	Оформлення курсової роботи		2
13	Подання курсової роботи на перевірку		
15	Захист курсової роботи		2

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцімережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача;
- студенти зобов'язані відвідувати консультації з дисципліни «Методи обчислювального інтелекту і напівкерованого навчання. Міждисциплінарна курсова робота»;
- студенти зобов'язані регулярно переглядати повідомлення від викладачів, а також оперативно на них реагувати;
- студенти мають вчасно завантажувати розділи курсового проєкту в відповідний дистанційний курс для перевірки.

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО) з дисципліни

**Поточний контроль:** виконання розділів згідно календарного плану.

**Календарний контроль:** провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

**Семестровий контроль:** залік.

**Умови допуску до семестрового контролю:** семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 30	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання розділів курсової роботи згідно календарного плану;
- якість курсової роботи;
- захист курсової роботи.

**Виконання розділів згідно календарного плану**

**Ваговий бал 100.** Максимальна кількість балів за виконання розділів курсової роботи згідно календарного плану – 100 балів.

*Календарний план виконання розділів курсової роботи*

Контрольні дати	Назва етапу роботи		Максимальний бал
02.02.2026	Видача завдання на курсовий проект		-
25.04.2026	Виконання Розділу 1. Методи обчислювального інтелекту	Виконання Розділу 2. Методи напівкерovanого навчання	100
до 02.05.2026	Здача оформленого Розділу 1 курсової роботи та графічної частини	Здача оформленого Розділу 2 курсової роботи та графічної частини	
до 16.05.2026	Захист Розділу 1	Захист Розділу 2	

Календарний план виконання розділів курсової роботи та варіант видається здобувачам на першому тижні. На консультаціях згідно календарного плану:

- перевіряється наявність виконання складників розділів;
- аналізується правильність застосованих методів, розрахунків тощо;
- сучасність прийнятих рішень.

**Критерії оцінювання**

**1. Розділ 1.**

Форма захисту розділу – усна.

PCO Розділу 1 курсової роботи має два складники:

- **стартовий R<sub>15</sub>** – характеризує якість пояснювальної записки, текстового та графічного (ілюстративного) матеріалу: дотримання встановленого графіка виконання курсової роботи, сучасність та обґрунтування прийнятих рішень, правильність застосування методів аналізу і розрахунку, якість оформлення, виконання вимог нормативних документів, якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів тощо. Розмір стартової складової дорівнює 70 балів;

- **складник захисту  $R_{1D}$**  – характеризує якість захисту Розділу 1 курсової роботи: якість доповіді, ступінь володіння матеріалом, ступінь обґрунтування прийнятих рішень, вміння захищати свою думку, відповідей на запитання членів комісії з проведення семестрового контролю тощо – 30 балів.

Система і критерії оцінювання характеристик стартової складової та складової захисту.

- **стартовий складник:**

о якість аналізу предметної області – до 5 балів;

о якість обґрунтування вибору інструментів розробки та формулювання постановки задачі - до 5 балів;

о повнота і коректність опису методів та алгоритмів навчання (самонавчання) та класифікації або прогнозування – до 5 балів;

о якість обґрунтування використання даних та їх представлення в програмі – до 5 балів;

о якість розробки інтерфейсу – 10 балів;

о якість та складність написання коду програми – 15 балів;

о якість тестування розробленої програми – 5 балів;

о якість проведення експериментальних досліджень та аналізу результатів – 10 балів

о якість оформлення пояснювальної записки – 10 балів;

Разом  $R_{1S}$  – до 70 балів

- **складник захисту:**

о ступінь володіння теоретичним матеріалом та термінологією – до 5 балів;

о ступінь володіння алгоритмом програми та розуміння особливостей роботи програми, вміння внести зміни в код – до 15 балів;

о вміння презентувати розробку  $R_{1D}$  – до 10 балів.

$$R_1 = R_{1S} + R_{1D}$$

## 2. Розділ 1.

Форма захисту розділу – усна.

Рейтинг здобувача з Розділу 2 складається з балів, що він отримує за:

- якість пояснювальної записки та презентаційного матеріалу  $R_{2S}$  (60 балів);
- захист студентом курсової роботи  $R_{2D}$  (40 балів).

За кожний тиждень запізнення з поданням складника розділу курсової роботи оцінка за складник зменшується на 1-2 бали.

Критерії нарахування балів за якість пояснювальної записки  $R_{2S}$ :

57-60 балів – здобувач продемонстрував всебічні, систематичні та глибокі знання матеріалу, передбаченого темою курсової роботи; робота своєчасно виконана, повністю структурована, логічно завершена та містить всі необхідні розділи; успішно виконано всі завдання програми; опрацьована основна та додаткова література; проявлено творчий підхід, чітко і зрозуміло викладено результати; показано глибоке розуміння взаємозв'язку основних понять теми та їх значення для подальшої професійної чи наукової діяльності.

51-56 бали (85–94%) – здобувач володіє систематичними знаннями матеріалу теми; робота виконана в основному своєчасно, структурована, містить більшість необхідних розділів; виконано всі основні завдання курсової роботи з незначними помилками; опрацьована основна та додаткова література; робота оформлена логічно, але може мати дрібні недоліки.

45-50 балів – здобувач показав добрі знання матеріалу; робота виконана з частковою своєчасністю, деякі розділи можуть бути оформлені не зовсім завершено; більшість завдань виконані, але допущено ряд помітних помилок; опрацьована основна

література; продемонстровано систематичність знань та здатність самостійно застосовувати матеріал.

39-44 балів – здобувач оволодів основними положеннями теми; робота виконана частково, деякі розділи можуть бути неповними або оформлені із затримкою; виконано основні завдання курсової роботи, але присутня значна кількість помилок; потребується допомога викладача для остаточного вдосконалення.

36-38 балів – здобувач засвоїв матеріал у мінімальному обсязі; робота виконана із затримками, частково структурована; основні завдання виконані частково або з помилками; потребується суттєве доопрацювання з керівником.

18-35 балів – здобувач мав суттєві прогалини в знаннях; робота не завершена, розділи можуть бути подані із значним відставанням; допущено принципові помилки, робота потребує суттєвого доопрацювання.

0-17 балів – робота не виконана або подана із серйозними пропусками; відсутнє розуміння ключових понять; робота не відповідає вимогам програми і не може бути захищена без повного доопрацювання.

Необхідною умовою допуску до захисту є зарахування всіх складників розділу курсової роботи. Захист проводиться у вигляді презентації за такими критеріями  $R_{2D}$ :

36-40 балів (відповідь повна,  $\geq 90\%$  необхідної інформації) – здобувач демонструє глибоке розуміння матеріалу, відповідає на всі питання, виконує завдання без помилок, чітко і логічно аргументує результати.

30-35 балів (відповідь достатньо повна,  $\geq 75\%$  необхідної інформації) – здобувач дає повну відповідь із незначними неточностями, демонструє добре розуміння матеріалу, завдання виконано з незначними помилками.

24-29 балів (відповідь неповна,  $\geq 60\%$  необхідної інформації) – здобувач дає часткову відповідь, допускає помітні помилки або неточності; завдання виконане з деякими недоліками, відповідає мінімальному рівню опанування матеріалу.

0-23 бали (відповідь  $< 60\%$  необхідної інформації або не відповідає вимогам «задовільно») – 0 балів – відповідь не повна, робота не демонструє опанування матеріалу.

$$R_2 = R_{2S} + R_{2D}$$

### **3. Якість оформлення курсового проєкту**

Курсову роботу необхідно оформити якісно із дотриманням вимог щодо оформлення технічної документації.

#### **Додаткові (бонусні) бали**

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали за інноваційні ідеї та способи вирішення завдань окремих складників курсової роботи. Один студент не може отримати більше ніж 10 бонусних балів у семестрі. Величина додаткових балів визначається окремо для кожного студента в залежності від рівня інновацій.

#### **Форма семестрового контролю – залік.**

Максимальна сума балів складає  $R = 0.5 \times R_1 + 0.5 \times R_2 = 100$ . Необхідною умовою допуску до заліку є захищена курсова робота. Відповідна оцінка виставляється у відомість після захисту курсової роботи за умови, що студент набрав мінімум 60 балів кожний з розділів курсової роботи.

Студенти, які захистили курсову роботу, але набрали рейтинг менше 60 балів принаймні за один з розділів отримують додаткові завдання на підвищення оцінки (до 60 балів).

*Зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою не передбачено, не можуть бути зараховані навіть за умови виконання вимог, наведених у Наказі № 7-177 від 01.10.2020 ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ВИЗНАННЯ В КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, НАБУТИХ У НЕФОРМАЛЬНІЙ/ІНФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ*

## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

*Орієнтовний перелік тем Розділу 1 курсової роботи:*

- 1.1. Порівняльний аналіз нейронних мереж Back propagation та РБФ нейромереж в задачах прогнозування в економіці та фінансовій сфері*
- 1.2. Дослідження нечіткого алгоритму МГУА для задач прогнозування в економіці та фінансовій сфері та порівняння з чітким МГУА*
- 1.3. Порівняльний аналіз нечітких нейронних мереж ANFIS та TSK в задачах прогнозування в фінансовій сфері.*
- 1.4. Застосування поліноміального алгоритму МГУА в задачах прогнозування в макроекономіці та фінансовій сфері та порівняння з нейромережею Back propagation.*
- 1.5. Дослідження нечіткої нейромережі NefClass в задачах діагностики в медицині.*
- 1.6. Аналіз ризику банкрутства корпорацій в умовах невизначеності з використанням нечітких нейронних мереж та порівняльний аналіз з класичним методом Альтмана.*
- 1.7. Аналіз ризику банкрутства банків в умовах невизначеності з використанням нечітких нейромереж та порівняння зі скоринговим методом CAMEL*
- 1.8. Аналіз кредитних ризиків для фізичних осіб в умовах невизначеності з використанням нечітких нейронних мереж та порівняння зі скоринговими методами*
- 1.9. Аналіз банківських кредитних ризиків для юридичних осіб в умовах невизначеності з використанням нечітких нейронних мереж та порівняльний аналіз з існуючою методикою*
- 1.10. Аналіз та оптимізація нечіткого інвестиційного портфелю в умовах невизначеності та порівняльний аналіз з класичним методом портфельної оптимізації Марковітца*
- 1.11. Дослідження гібридних мереж глибокого навчання в задачах обчислювального інтелекта*
- 1.12. Дослідження нейронної мережі з самоорганізацією Кохонена в задачах автоматичної класифікації в економіці та банківській сфері*
- 1.13. Дослідження згорткових нейронних мереж в задач обробки медичної інформації та діагностики*
- 1.14. Дослідження гібридних нечітких згорткових мереж в задачах розпізнавання зображень та діагностики*
- 1.15. Короткострокове прогнозування захворюваності Covid-19 в Україні з використанням рекурентних нейронних мереж ( LSTM ) та порівняння з НМ Back propagation*
- 1.16. Прогнозування курсів акцій та біржових індексів з використанням рекурентних мереж LSTM та порівняльний аналіз з методом МГУА*
- 1.17. Дослідження каскадних нео-фаззі нейронних мереж в задачах прогнозування в макроекономіці та фінансовій сфері*
- 1.18. Дослідження алгоритмів синтезу структури та навчання гібридної нейро- фаззі мережі глибокого навчання в задачах прогнозування.*
- 1.19. Дослідження нечіткої нейромережі NefClass в задачах класифікації в банківській сфері*
- 1.20. Порівняльний аналіз ефективності нечітких нейромереж NefClass та NefClass M в задачах класифікації медичних зображень в діагностиці*
- 1.21. Дослідження гібридних МГУА-нео-фаззі мереж глибокого навчання в задачах прогнозування в економіці та фінансовій сфері та синтез їх структури*
- 1.22. Порівняльний аналіз ефективності різних алгоритмів навчання згорткової мережі в задачах обробки та класифікації зображень .*

*Орієнтовний перелік тем Розділу 2 курсової роботи:*

- 2.1. Автоматизована система перевірки виконання припущення напівкерованого навчання.
- 2.2. Методи обгортки
- 2.3. Методи самонавчання
- 2.4. Спільне навчання
- 2.5. Спільне навчання з кількома уявленнями
- 2.6. Спільне навчання з одним видом
- 2.7. Підходи до застосування алгоритмів, що нагадують спільне навчання, до наборів даних, де немає явних уявлень.
- 2.8. Потрійне навчання
- 2.9. Спільна регуляризація
- 2.10. Спільна регуляризація
- 2.11. Assemble (збірка)
- 2.12. Напібустинг (SemiBoost)
- 2.13. RegBoost
- 2.14. Багатокласовий напівкерований бустинг (Multi-Class Semi-Supervised Boosting (MCSSB))
- 2.15. Напівкерований граничний бустинг (Semi-supervised MarginBoost (SSMB))
- 2.16. Градієнтний бустинг
- 2.17. Кластерний алгоритм бустингу
- 2.18. Попереднє навчання
- 2.19. Методи максимальної маржи
- 2.20. Машини опорних векторів
- 2.21. Гаусовські процеси
- 2.22. Регуляризація щільності
- 2.23. Методи на основі збурень
- 2.24. Сходові мережі
- 2.25. Псевдоансамблі
- 2.26. Часове ансамблювання
- 2.27. «Злий учитель»
- 2.28. Навчання віртуальною протидією
- 2.29. Міхир з напівкеруванням
- 2.30. Регуляризація багатовиду
- 2.31. Апроксимація багатовиду
- 2.32. Змішані моделі
- 2.33. Генеративно-змагальні мережі
- 2.34. Загальна основа для методів на основі графів
- 2.35. Призначення жорстких міток: граф *min-cut*
- 2.36. Верогіднісне призначення міток: марковські випадкові поля
- 2.37. Ефективне верогіднісне призначення міток: гаусовські випадкові поля
- 2.38. Обробка шуму міток і нерегулярних графів: локальна і глобальна узгодженність
- 2.39. Подальше дослідження виводу на основі графів
- 2.40. Побудова графа
- 2.41. Побудова матриці суміжності
- 2.42. Зваження графу
- 2.43. Одночасна побудова і зваження графу
- 2.44. Маштабоване трансдуктивне навчання
- 2.45. Перехід від трансдукції до індукції
- 2.46. Класифікація мережевих даних
- 2.47. Зміжні області
- 2.48. Напівкерована регресія
- 2.49. Напівкерована кластеризація
- 2.50. Зниження продуктивності

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** професором кафедри математичних методів системного аналізу ННІПСА,  
д.т.н. Зайченком Ю.П.,  
професором кафедри штучного інтелекту ННІПСА,  
д.т.н. Синеглазовим В.М.

**Ухвалено** кафедрою штучного інтелекту ННІПСА (протокол № 14 від 24.06.2026 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ННІПСА (протокол № 7 від 25.06.2026 р.)