НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій та робототехніки
Кафедра комп'ютерних та інформаційних технологій і систем

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Богдан КОРОВКО
«30» 08 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ ТА НЕЙРОНЕЧІТКІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ДАНИХ»

(назва навчальної дисципліни)

Підготовки — Доктор філософії
(назва ступеня вищої освіти)

Освітньої програми — Комп'ютерні науки
(назва освітньої програми)

Спеціальності — 122/F3 Комп'ютерні науки
(код і назва спеціальності)

Полтава
2026 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Нейромережеві та нейронечіткі методи аналізу даних» для здобувачів вищої освіти спеціальності 122/F3 Комп'ютерні науки, третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

Розробник: Альошин С.П., кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____ Олена ДВІРНА

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем

Протокол від «26» серпня 2026 року № 1

Завідувач кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем
_____ Олена ДВІРНА

«26» серпня 2026 року

Схвалено навчально-методичною комісією навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки

Протокол від «27» серпня 2026 року № 1

Голова навчально-методичної комісії навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки _____ Олександр ШЕФЕР

« 27 » серпня 2026 року

© Альошин С.П., 2026 рік
© Національний університет
імені Юрія Кондратюка, 2026 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="3">Найменування показників</td><td rowspan="3">Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма здобуття освіти</td></tr>
<tr><td>денна</td><td>заочно</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 3</td><td rowspan="2">Галузь знань
12/F
Інформаційні технології</td><td colspan="2" rowspan="2">вибіркова</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 90</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Модулів – 1</td><td rowspan="6">Спеціальність
122/F3
Комп’ютерні науки</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 2</td><td colspan="2">2-й/3-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Індивідуальне завдання – не передбачено</td><td colspan="2">4/5/6-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Ступінь вищої освіти
третій
(освітньо-науковий)</td><td>16 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>14 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>60 год.</td><td>80 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальна робота</td></tr>
<tr><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:
диференційований залік</td></tr>
</table>

Примітка.
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми здобуття освіти – 30/90
для заочної форми здобуття освіти – 10/90

2. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є поглиблення концептуальних і методологічних знань здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії щодо нейромережевих і нейронечітких методів аналізу даних; розвиток здатності критично оцінювати сучасні архітектури, формулювати оригінальні дослідницькі гіпотези, математично обґрунтовувати, розробляти, оптимізувати та експериментально валідувати інтелектуальні моделі з урахуванням невизначеності, інтерпретованості, обчислювальної ефективності, наукової новизни й відтворюваності результатів.

Дисципліна «Нейромережеві та нейронечіткі методи аналізу даних» є вибірковою складовою професійної підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю F3 «Комп'ютерні науки».

У результаті вивчення дисципліни очікується поглиблення таких компетентностей:

– 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;

– здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

– здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

– здатність розв'язувати комплексні проблеми комп'ютерних наук на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності;

– здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерних науках та дотичних до них міждисциплінарних напрямах і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей;

– здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері комп'ютерних наук, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси у науковій та освітній діяльності;

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

– здатність аналізувати та оцінювати сучасний стан і тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою вивчення навчальної дисципліни є дисципліни, що формують основу підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня та попередньо опановані дисципліни третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

– мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напряму, отримання нових знань та/або здійснення інновацій;

– 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;

– планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і

результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми;

– 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;

– 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, застосовувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та викладацькій практиці;

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

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем вищої освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки визначається за якісними критеріями та співвідноситься з мінімальною позитивною оцінкою числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	ЄКТС значення	Оцінка за національною шкалою	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	**A**	**Відмінно**	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	**Високий**, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	**B**	**Добре**	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	**Достатній**, що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	**C**	**Добре**	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих	**Достатній**, конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.

			ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	
64 - 73	**D**	**Задовільно**	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	**Середній**, що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60 – 63	**E**	**Достатньо**	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень і володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	**Середній,** що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.
35 - 59	**FX**	**Незадовільно** з можливістю повторного складання диференційованого заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є неправильними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	**Низький**, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.

0 – 34	**F**	**Незадовільно** з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі диференційованого заліку.	**Незадовільний**, здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

✓ **поточний контроль**
- виконання практичних робіт
- виконання завдань самостійної роботи (тестування)

✓ **модульний контроль**
- тестування

✓ **підсумковий контроль**
- диференційований залік

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теоретико-методологічні засади нейромережевого аналізу даних

Тема 1. Сучасні нейромережеві парадигми та математичні основи аналізу даних.

Предмет, дослідницькі завдання та методологія дисципліни «Нейромережеві та нейронечіткі методи аналізу даних».

Критичний аналіз нейромережевих підходів у сучасних комп'ютерних науках. Універсальна апроксимація, обчислювальні графи, функції втрат і регуляризація. Формалізація дослідницької задачі та гіпотез. Репрезентативність і зсуви даних. Межі застосовності та наукова новизна моделей.

Практичне заняття № 1.

Тема 2. Архітектури глибоких нейронних мереж і методи їх навчання.

Глибокі повнозв'язні, згорткові, рекурентні мережі, трансформери й механізми уваги. Градієнтне навчання, Adam, адаптивні алгоритми оптимізації. Узагальнення, перенавчання, перенесення навчання, налаштування гіперпараметрів. Аналіз складності та ресурсних обмежень.

Практичне заняття № 2.

Тема 3. Дослідницькі методи побудови та оцінювання нейромережевих моделей.

Побудова дослідницького протоколу: підготовка даних, навчальна, валідаційна й тестова вибірки, перехресна перевірка, запобігання витоку даних. Абляційні дослідження, базові моделі, метрики класифікації та регресії, оцінювання невизначеності. Відтворюваність результатів.

Практичне заняття № 3.

Змістовий модуль 2. Нейронечіткі моделі, оптимізація та експериментальна валідація

Тема 4. Теорія нечітких множин та архітектури нейронечітких систем.

Нечіткі множини, функції належності, лінгвістичні змінні, нечіткі правила та механізми висновування Мамдані й Сугено. Гібридизація нейронних мереж із нечіткою логікою. Архітектура ANFIS, її математична модель, інтерпретованість та обмеження.

Практичне заняття № 4.

Тема 5. Навчання, оптимізація та інтерпретація нейронечітких моделей.

Гібридні алгоритми навчання ANFIS: градієнтні методи та метод найменших квадратів. Генерація правил, вибір функцій належності, оптимізація структури й параметрів, контроль вибухового зростання кількості правил. Стійкість до шуму, невизначеності та зсуву розподілу.

Практичне заняття № 5.

Тема 6. Порівняльне дослідження, пояснюваність і відтворюваність інтелектуальних моделей.

Дизайн порівняльного дослідження нейромережевих, нейронечітких і базових моделей. Пояснюваність і перевірка коректності пояснень; SHAP, аналіз чутливості, інтерпретація правил. Статистичне порівняння, похибки й обмеження. Відкритий код, фіксація середовища, наукова публікація.

Практичне заняття № 6.

Практичне заняття № 7.

8. Структура навчальної дисципліни

а) для денної форми здобуття освіти

Назви змістовних модулів і тем	**Кількість годин**					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Змістовий модуль 1. Теоретико-методологічні засади нейромережевого аналізу даних						
Тема 1. Сучасні нейромережеві парадигми та математичні основи аналізу даних	14	4	2			8
Тема 2. Архітектури глибоких нейронних мереж і методи їх навчання	14	2	2			10
Тема 3. Дослідницькі методи побудови та оцінювання нейромережевих моделей	14	2	2			10
Разом за змістовим модулем 1	42	8	6			28
Змістовий модуль 2. Нейронечіткі моделі, оптимізація та експериментальна валідація						
Тема 4. Теорія нечітких множин та архітектури нейронечітких систем	16	4	2			10
Тема 5. Навчання, оптимізація та інтерпретація нейронечітких моделей	16	2	2			12
Тема 6. Порівняльне дослідження, пояснюваність і відтворюваність інтелектуальних моделей	16	2	4			10
Разом за змістовим модулем 2	48	8	8			32
Усього годин	**90**	**16**	**14**			**60**

б) для заочної форми здобуття освіти

Назви змістовних модулів і тем	**Кількість годин**					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Змістовий модуль 1. Теоретико-методологічні засади нейромережевого аналізу даних						
Тема 1. Сучасні нейромережеві парадигми та математичні основи аналізу даних	14					14
Тема 2. Архітектури глибоких нейронних мереж і методи їх навчання	14	2	2			10

Тема 3. Дослідницькі методи побудови та оцінювання нейромережевих моделей	14					14
Разом за змістовим модулем 1	42	2	2			38
Змістовий модуль 2. Нейронечіткі моделі, оптимізація та експериментальна валідація						
Тема 4. Теорія нечітких множин та архітектури нейронечітких систем	16	2	2			12
Тема 5. Навчання, оптимізація та інтерпретація нейронечітких моделей	16	2				14
Тема 6. Порівняльне дослідження, пояснюваність і відтворюваність інтелектуальних моделей	16					16
Разом за змістовим модулем 2	48	4	2			42
Усього годин	**90**	**6**	**4**			**80**

9. Перелік питань для семінарських занять

Тема заняття та перелік питань	**Кількість годин**	
	для денної форми	для заочної форми
Семінарські заняття не передбачені	–	–

10. Перелік питань для практичних занять

Тема заняття та перелік питань	**Кількість годин**	
	для денної форми	для заочної форми
Практичне заняття 1. Критичний аналіз нейромережевої постановки задачі 1. Порівняння сучасних наукових підходів 2. Формалізація гіпотези та функції втрат 3. Обґрунтування критеріїв якості	2	
Практичне заняття 2. Проєктування та оптимізація глибокої мережі 1. Вибір архітектури й алгоритму навчання 2. План пошуку гіперпараметрів 3. Оцінка узагальнення й ресурсної складності	2	2
Практичне заняття 3. Валідація нейромережевої моделі 1. Підготовка вибірок без витоку даних 2. Перехресна перевірка й абляційний аналіз 3. Порівняння з базовими алгоритмами	2	
Практичне заняття 4. Побудова нейронечіткої системи ANFIS 1. Визначення лінгвістичних змінних 2. Синтез функцій належності та правил 3. Інтерпретація структури ANFIS	2	2
Практичне заняття 5. Оптимізація нейронечіткої моделі 1. Гібридне навчання параметрів	2	

2. Оцінка чутливості до шуму 3. Порівняння точності та інтерпретованості		
Практичне заняття 6. Порівняльний експеримент із моделями 1. Планування повторних запусків 2. Статистична оцінка різниці метрик 3. Формулювання висновків для дисертації	2	
Практичне заняття 7. Підготовка відтворюваного наукового дослідження 1. Документування коду, даних і середовища 2. Аналіз обмежень та етичних ризиків 3. Підготовка фрагмента наукової публікації	2	
Усього	**14**	**4**

11. Перелік питань для лабораторних занять

Тема заняття та перелік питань	**Кількість годин**	
	для денної форми	для заочної форми
Лабораторні заняття не передбачені	–	–

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня є критичне опрацювання сучасних публікацій щодо нейронних і нейронечітких моделей, аналіз відкритих наборів даних та експериментальних протоколів, відтворення результатів досліджень, самостійне порівняння архітектур, обґрунтування наукових гіпотез і підготовка результатів до оприлюднення з дотриманням академічної доброчесності.

Види самостійної роботи здобувача вищої освіти:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій програмі навчальної дисципліни;
- підготовка до виконання модульного контролю(тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання диференційованого заліку.

Питання
для самостійного вивчення здобувачами вищої освіти

№ п/п	**Перелік питань**	**Кількість годин**	
		для денної форми	для заочної форми
Змістовий модуль 1. Теоретико-методологічні засади нейромережевого аналізу даних			
Тема 1. Сучасні нейромережеві парадигми та математичні основи аналізу даних			
1	Критичний огляд сучасних нейромережевих парадигм і формалізація дослідницької задачі	4	6
2	Універсальна апроксимація, функції втрат, регуляризація та обґрунтування дослідницьких гіпотез	4	8
Тема 2. Архітектури глибоких нейронних мереж і методи їх навчання			
3	Порівняння архітектур глибоких нейронних мереж і стратегій вибору гіперпараметрів	5	5

4	Узагальнення, перенавчання, перенесення навчання та аналіз обчислювальної складності	5	5
Тема 3. Дослідницькі методи побудови та оцінювання нейромережевих моделей			
5	Планування дослідницького протоколу: вибірки, перехресна перевірка та запобігання витоку даних	5	7
6	Метрики класифікації й регресії, базові моделі, абляційні дослідження та відтворюваність	5	7
Змістовий модуль 2. Нейронечіткі моделі, оптимізація та експериментальна валідація			
Тема 4. Теорія нечітких множин та архітектури нейронечітких систем			
7	Нечіткі множини, функції належності, лінгвістичні змінні та правила нечіткого висновування	5	5
8	Порівняння моделей Мамдані й Суґено; структура ANFIS та обмеження інтерпретованості	5	7
Тема 5. Навчання, оптимізація та інтерпретація нейронечітких моделей			
9	Гібридне навчання ANFIS, оптимізація параметрів і структури, контроль кількості правил	6	7
10	Стійкість нейронечітких моделей до шуму, невизначеності та зсуву розподілу даних	6	7
Тема 6. Порівняльне дослідження, пояснюваність і відтворюваність інтелектуальних моделей			
11	Пояснюваність моделей: інтерпретація правил, SHAP, аналіз чутливості та перевірка пояснень	5	8
12	Статистичне порівняння результатів, аналіз обмежень і підготовка результатів до наукової публікації	5	8
	Разом	**60**	**80**

13. Індивідуальне завдання

Не передбачено планом.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при виконанні практичних занять.

Під час проведення лекцій та практичних робіт використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

Методи навчання, які дозволяють формувати soft skills: кейс-метод та аналіз невдалих експериментів; наукові семінари і форматі взаємного рецензування; проєктне навчання у форматі дослідницьких команд; метод проблемного навчання з відкритими задачами; лабораторія «негативних результатів».

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу здійснюється шляхом оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час практичних занять, оцінювання виконання здобувачами вищої освіти самостійної роботи, або в ході індивідуальних співбесід зі здобувачами вищої освіти під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань здобувачів вищої освіти залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першій практичній роботі.

Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння здобувачем вищої освіти певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення тестування, проводиться наприкінці кожного змістового

модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу здобувачів вищої освіти. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку.

16. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Схема нарахування балів для денної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни «Нейромережеві та нейронечіткі методи аналізу даних» за видами робіт

Види робіт/контролю	***Перелік тем***						
	Тема 1	*Тема 2*	*Тема 3*	*Тема 4*	*Тема 5*	*Тема 6*	
		Практичне заняття					
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Виконання практичних робіт	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*
Самостійна робота (тестування)	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	
Модульний контроль			*2,5*			*2,5*	
Всього за темами	***10***	***10***	***12,5***	***10***	***10***	***17,5***	
Диференційований залік		***30***					
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни		***100***					

Схема нарахування балів для денної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни «Нейромережеві та нейронечіткі методи аналізу даних» за видами робіт

Види робіт/контролю	***Перелік тем***						
	Тема 1	*Тема 2*	*Тема 3*	*Тема 4*	*Тема 5*	*Тема 6*	
		Практичне заняття					
		1		*2*			
Виконання практичних робіт		*5*		*5*			
Самостійна робота (тестування)	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	
Модульний контроль			*15*			*15*	
Всього за темами	***5***	***10***	***20***	***10***	***5***	***20***	
Диференційований залік		***30***					
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни		***100***					

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

Бали для денної форми здобуття освіти	Бали для заочної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
5	5	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
2,5	2,5	Виконано завдання практичної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	0	Не виконано практичну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання самостійної роботи (тестування)

Бали для денної форми здобуття освіти	Бали для заочної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
0-5	0-5	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (0,5×10=5). Правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання модульного контролю (тестування)

Бали для денної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
0-15	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (0,25×10=2,5). Правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами складання диференційованого заліку у формі тестування

№	Завдання	Бали	Критерії оцінювання
1	Тестування	0-30	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (1×30=30), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	**A** – відмінно	**5** – відмінно
82 – 89	**B** – дуже добре	**4** – добре
74 – 81	**C** – добре	
64 – 73	**D** – задовільно	**3** – задовільно
60 – 63	**E** – достатньо	
35 – 59	**FX** – незадовільно з можливістю повторного складання	**2 –** незадовільно
0 – 34	**F** – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

– на поточний контроль відведено 70 балів (для допуску до диференційованого заліку необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності).

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

– робота на практичних заняттях (виконання практичних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 70 балів.

Присутність на лекціях і практичних не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів. При тривалій відсутності здобувача вищої освіти на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є диференційований залік. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

17. Методичне забезпечення

1. Альошин С.П.. Конспект лекцій з дисципліни «Нейромережеві та нейронечіткі методи аналізу даних» для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» – Полтава, 2026.

18. Рекомендована література

Базова

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Cambridge, MA : MIT Press, 2016. URL: https://www.deeplearningbook.org/

2. Bishop C. M., Bishop H. Deep Learning: Foundations and Concepts. Cham : Springer, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-45468-4.

3. Murphy K. P. Probabilistic Machine Learning: An Introduction. Cambridge, MA : MIT Press, 2022.

4. Murphy K. P. Probabilistic Machine Learning: Advanced Topics. Cambridge, MA : MIT Press, 2023.

5. Jang J.-S. R. ANFIS: Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. 1993. Vol. 23, no. 3. P. 665–685. DOI: https://doi.org/10.1109/21.256541.

6. Zadeh L. A. Fuzzy Sets. Information and Control. 1965. Vol. 8, no. 3. P. 338–353. DOI: https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X.

7. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. 2nd ed. New York : Springer, 2009.

8. James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R., Taylor J. An Introduction to Statistical Learning: With Applications in Python. Cham : Springer, 2023. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-38747-0.

9. Molnar C. Interpretable Machine Learning. 2nd ed. 2022. URL: https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/ (дата звернення: 18.10.2026).

10. Paszke A. et al. PyTorch: An Imperative Style, High-Performance Deep Learning Library. Advances in Neural Information Processing Systems. 2019. Vol. 32. URL: https://proceedings.neurips.cc/paper/2019/hash/bdbca288fee7f92f2bfa9f7012727740-Abstract.html (дата звернення: 18.10.2026).

11. Vaswani A. et al. Attention Is All You Need. Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30. URL: https://arxiv.org/abs/1706.03762

Допоміжна

1. Aloshyn S. P. Intelligent Vehicle Condition Analyzer Based on Parameter Dynamics Trends. *Systems and Technologies*. 2025. Vol. 69, no. 1. P. 45–50. DOI: https://doi.org/10.32782/2521-6643-2025-1-69.5.

2. Aloshyn S. P. Neural Network Modeling of Schemes for Recognizing the Fact and Type of Unauthorized Intrusion into a User's Computer Network. *Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування*. 2024. № 4 (497). DOI: https://doi.org/10.15589/znp2024.4(497).21.

3. Aloshyn S., Haitan O. Neural network support for automation of object control with multifactorial input under conditions of uncertainty. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2023. Вип. 1 (71). С. 51–59. DOI: https://doi.org/10.26906/SUNZ.2023.1.046.

4. Alyoshin S., Borodina E., Haitan O., Zyma O. Neural network support for introspection of the internal structure and parameters of building constructions. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2020. № 3 (61). DOI: https://doi.org/10.26906/SUNZ.2020.3.069.

5. Альошин С. П., Гайтан О. М. Нейромережева технологія багаторівневої технічної діагностики у просторі номінальних та інтервальних ознак. *Тези 75-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів НУПП*. Полтава, 2023. Т. 1. С. 463–465.

19. Інтернет-ресурси

1. Електронний курс дисципліни на платформі Moodle НУПП. URL: https://dist.nupp.edu.ua/course/edit.php?id=8074.

2. PyTorch Documentation. URL: https://pytorch.org/docs/stable/

3. Scikit-learn User Guide. URL: https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html

4. NIST/SEMATECH Engineering Statistics Handbook. URL: https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/

5. Project Jupyter Documentation. URL: https://docs.jupyter.org/en/latest/

6. Курси з неформальної освіти. Fuzzy Logic and Neural Networks. NPTEL : онлайн-курс. URL: https://onlinecourses.nptel.ac.in/e-learning/preview/noc21_ge07

7. Курси з неформальної освіти. Neural Networks and Deep Learning. DeepLearning.AI ; Coursera : онлайн-курс. URL: https://www.coursera.org/learn/neural-networks-deep-learning

8. Курси з неформальної освіти. IBM Applied AI Professional Certificate. URL: https://www.coursera.org/professional-certificates/applied-artifical-intelligence-ibm-watson-ai