

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Факультет автоматизації та енергетики
Кафедра інформаційно-вимірювальних технологій та енергетичного
менеджменту

назва інституту випускової кафедри



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова методичної ради ІФНТУНГ

Сергій ЗІКРАТИЙ
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

08 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

МЕТОДИ ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ

З ВИКОРИСТАННЯМ АЛГОРИТМІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень Другий рівень (магістр)
(назва освітнього рівня)

Статус дисципліни вибіркова із університетського каталогу
обов'язкова/вибіркова

Мова викладання українська

2025 р.

Робоча програма розроблена для здобувачів усіх спеціальностей університету

ІЗГАДІЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Розробник(и):

Професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій та енергетичного менеджменту (ІВТЕМ),

Д.Т.Н., професор

(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)

petro.raiter@nung.edu.ua


(підпис)

Петро РАЙТЕР

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено на засіданні кафедри інформаційно-вимірювальних технологій та енергетичного менеджменту

(назва кафедри)

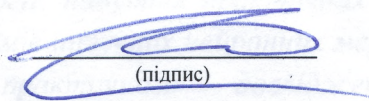
Протокол № 1 від «28» серпня 2025 року

Завідувача кафедри

інформаційно-вимірювальних технологій

та енергетичного менеджменту

К.Т.Н., доцент

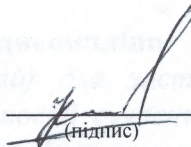

(підпис)

Віталій ЦИХ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Узгоджено:

Начальник навчального відділу


(підпис)

Ігор ШОСТАКІВСЬКИЙ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	https://d-nung.edu.ua/course/view.php?id=2193
Попередні знання для вивчення дисципліни / пререквізити	Навчальні дослідження в інформаційно-вимірювальних технологіях, методологія і застосування підходів. Віртуальні засоби інформаційно-вимірювальної техніки
Востребованість	Мастерська робота
Результати	ПРП. Знання і розуміння сучасної методології наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета і завдання дисципліни	<i>Основними передумовами застосування алгоритмів штучного інтелекту для опрацювання даних в сучасних інформаційно-вимірjuвальних системах є: використання великої кількості розосереджених в просторі сенсорів та вбудованих систем збору інформації; поява та вдосконалення нових технологій передавання інформації на основі дротових та бездротових технологій; популярність концепції опрацювання інформації за допомогою «хмарних» сховищ інформації і бажання всіх типів споживачів ІВС мати інформацію про процеси та явища в режимі реального часу.</i> Мета дисципліни вивчення теоретичних засад та сучасних методів опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту для реалізації на їх базі розумні мережі та систем Інтернету речей для забезпечення надійного та оптимального функціонування систем енергогенерації, мереж транспортування та розподілу електроенергії; набуття практичних навичок розробки та застосування алгоритмів штучних нейронних мереж на персональному комп'ютері та практичного дослідження функціонування інформаційно-вимірjuвальних систем з використанням вище вказаної технології. Завдання дисципліни: набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) для застосування в подальшому навчанні та практичній діяльності сучасних досягнень інформаційних технологій для реалізації методів опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту ІВС електроенергетичних систем. <i>Зокрема:</i> – знання суті методів опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту та розуміння їх практичних застосувань; – загальне розуміння структури, будови та функцій ІВС, що реалізують методи опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту та практичне застосування їх складових
Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=2193
Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити	<i>Наукові дослідження в інформаційно-вимірjuвальних технологіях: методологія і математичні підходи, Віртуальні засоби інформаційно-вимірjuвальної техніки</i>
Постреквізити	<i>Магістерська робота</i>
Результати	<i>ПРН1. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів</i>

навчання	дослідження та опрацювання результатів вимірювань. ПРН8. Володіти сучасними методами та методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів. ПРН13. Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.
Компетентності	ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК4. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ФК1. Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. ФК7. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення. ФК13. Здатність дотримуватися правових і етичних норм з питань інтелектуальної власності.
Підсумковий контроль, форма	Диференційований залік
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Дисципліна «Методи опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту» може сприяти розвитку різних soft-skills, зокрема: - Системне мислення: Комп'ютерне моделювання, в процесі опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту, передбачає виконання формалізації проблеми на основі системного аналізу систем збору та опрацювання інформації. - Критичне мислення: Застосування алгоритмів функціонування штучного інтелекту осмислення та опрацювання великих об'ємів інформації; виходячи з цього, вибір найбільш релевантних методів та технологій опрацювання інформації. Цей процес розвиває навички критичного мислення, дозволяючи оцінювати фактори впливу та приймати обґрунтовані рішення. - Загальне розуміння методів опрацювання даних: розуміння загальних алгоритмів роботи, які функціонують з використанням різних технологій Інтернету речей

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) щодо відвідування занять і поведінки на них

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (від 31.03.2022 р., наказ № 68) відвідування здобувачами вищої освіти всіх аудиторних занять з пропонованої дисципліни за чинним протягом семестру розкладом є обов'язковим. Спізнання на зазначені заняття – не допускаються. Здобувачі вищої освіти протягом аудиторного заняття: тримають вимкненими електронні засоби зв'язку; залишають аудиторію, лабораторію, комп'ютерний клас тощо тільки за дозволом викладача; активно працюють над виконанням необхідного обсягу навчальної роботи; використовують технічні засоби навчання, котрі підвищують ефективність навчального процесу; поведуть себе дисципліновано та сприяють підтримці належного санітарного стану в навчальних приміщеннях.

Одержані здобувачем на аудиторному занятті бали поточного контролю знань не підлягають зменшенню за будь-які порушення навчальної дисципліни.

У разі проведення відеоконференції за змістом і задачами дисципліни правила та режим її проведення доводяться кафедрою до відома здобувачів наперед.

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Здобувачі вищої освіти під час навчання в університеті зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічні доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (від 05.04.2022р., наказ №73). Зокрема, здобувачі мають: демонструвати самостійність у виконанні аудиторних завдань, контрольних робіт, курсового проекту; не фальсифікувати свої результати навчання; уникати списування, не користуватися підказками інших осіб під час проведення заходів поточного контролю знань; дотримуватися коректності в посиланнях на джерела інформації у разі запозичення відомостей, тверджень та ідей.

3) щодо оцінювання

За умови виконання всіх практичних, складання тестового контролю засвоєння змістових модулів та підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (за семестр отримано не менше 35 балів за шкалою ЄКТС) здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни. Форма семестрового контролю у 3-ому семестрі – екзамен.

Заохочувальні бали виставляються за підготовку оглядів наукових праць, презентацій по одній із тем СРС дисципліни, виконання додаткових завдань, тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контролю здійснюються згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» від 22.10.2022р. (наказ №262).

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Не розв'язана здобувачем вищої освіти під час практичного заняття індивідуальна контрольна задача (приклад) підлягає подання до захисту в час до наступного практичного заняття. За таку задачу, коли вона розв'язана вірно, здобувачу нараховується зменшена кількість балів. Обсяги зменшення балів залежать від складності та трудомісткості задачі й доводяться викладачем до відома здобувача наперед.

Умови допуску до перескладання модульного та підсумкового контролів, графік і форми перескладання регламентовані Положенням про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ, зазначеному в пункті 1) цього розділу.

5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті (у випадку наявності такої можливості)

Результати неформального навчання можуть бути визнані та перезараховані як частина оцінюваних активностей, ПОЛОЖЕННЯ про порядок визнання результатів, отриманих у неформальній та інформальній освіті в ІФНТУНГ (<https://griml.com/Ew5zh>) у разі пред'явлення сертифікату про успішне завершення курсу (з вказаною оцінкою) та у випадку якщо теми онлайн-курсу, тренінгу курсу відповідають навчальним елементам дисципліни. Приклади курсів, елементи яких можуть бути визнані та зараховані як оцінювані активності:

<https://griml.com/1WuPG>

<https://griml.com/MUxh4>

6) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/L3VUV>.



7) щодо конфліктних ситуацій

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/i42PI>.



8) щодо опитування здобувачів

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://nung.edu.ua/departament/yakist-osviti/04-anketuvannya>



3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИ ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛГОРИТМІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «*Методи опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту*» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Усього	Розподіл по семестрах	
		Семестр 3	Семестр _
Кількість кредитів ECTS	3	3	
Загальний обсяг часу, год	90	90	
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	24	24	
– лекційні заняття	12	12	
– практичні/семінарські заняття	12	12	
– лабораторні заняття	-	-	
Самостійна робота, год	66	66	
Форма семестрового контролю (екзамен, залік, захист КР, захист КП)	Залік	Залік	

3.2. Лекційні заняття

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
М 1	Методи опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту	12	
ЗМ1	Теоретичні основи методів опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту	8	
Т 1.1	Призначення, класифікація та суть методів опрацювання даних. Завдання опрацювання даних, які вирішуються з використанням методів та алгоритмів штучного інтелекту. Огляд можливостей інтелектуальних інформаційно-вимірювальних технологій заснованих на застосуванні алгоритмів штучних нейронних мереж. Біологічні основи нейронних мереж та історія розвитку алгоритмів штучних нейронних мереж. Дотримання правових і етичних норм з питань інтелектуальної власності за умов використання даних для «навчання» нейронних мереж.	2	4.1.1., 4.1.2., 4.1.3., 4.1.4.
Т 1.2	Штучні нейронні мережі прямого поширення.	2	4.1.1.,

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
	Персептрон. Функції активації нейронів. Багатошаровий персептрон. Структура двошарової сигмоїдальної нейронної мережі. Основні засади градієнтних алгоритмів навчання мережі. Вибір коефіцієнта навчання. Алгоритм зворотного розповсюдження помилки. Проектування архітектури багатошарового персептрону. Підбір оптимальної архітектури.		4.1.2., 4.1.3., 4.1.4.
Т1.3	Рекурентні штучні мережі. Узагальнена архітектура рекурентної нейронної мережі і особливості функціонування. Мережа Елмана. Поняття про стійкість динамічних штучних нейронних мереж. Архітектура мережі Хопфілда. Загальні поняття про мережі з самоорганізацією на основі конкуренції. Мережа Кохонена. Суть алгоритмів навчання без вчителя.	2	4.1.1., 4.1.2., 4.1.3., 4.1.4.
Т1.4	Завдання з опрацювання даних, що вирішуються з використанням генетичних алгоритмів. Поняття про генетичні та еволюційні алгоритми опрацювання даних. Основні поняття і алгоритм пошуку оптимальних значень з використанням генетичних алгоритмів.	2	4.1.1., 4.1.2., 4.1.3., 4.1.4.
ЗМ2	Методика практичної реалізації методів штучного інтелекту для виконання завдань опрацювання даних	4	
Т 2.1	Послідовність процедур, які виконуються з метою практичного застосування алгоритмів штучних нейронних мереж для завдань опрацювання даних та розпізнавання образів з метою реалізації їх в інформаційно-вимірювальних системах (ІВС)	2	4.1.5., 4.1.6., 4.1.7.
Т 2.2	Послідовність процедур, які виконуються з метою практичного застосування генетичних алгоритмів для завдань опрацювання даних та пошуку оптимальних значень з метою реалізації їх в інформаційно-вимірювальних системах (ІВС)	2	4.2.3, 4.2.4.

3.3. Практичні (семінарські) заняття

Теми практичних занять дисципліни наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Кількість годин	Література
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
М 1	Методи опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту	12	

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Кількість годин	Література
ЗМ1	Теоретичні основи методів опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту	6	1-8
П 1.1	Вивчення методики створення штучної нейронної мережі для апроксимації даних на основі багат шарового персептрона в програмному середовищі ПППІ MATLAB	2	1-8
П 1.2	Вивчення методики створення штучних нейронних мереж для ідентифікації та кластеризації даних в програмному середовищі ПППІ MATLAB	2	1-8
П 1.3	Вивчення методики створення штучної нейронної мережі для завдань прогнозування часових рядів даних в програмному середовищі ПППІ MATLAB	2	
ЗМ2	Методика практичної реалізації методів штучного інтелекту для виконання завдань опрацювання даних	6	1-8
П.2.1	Набуття навичок реалізація алгоритмів згорткових нейронних мереж з використанням модуля розробки MAX78000FTHR	4	1-8
П.2.2	Вивчення методики пошуку оптимального значення за використанням функції генетичного алгоритму GA в програмному середовищі ПППІ MATLAB	2	

3.4. Лабораторні заняття

Лабораторні заняття не передбачені.

3.5. Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах даного курсу наводяться у таблиці 4.

Таблиця 4 – Види самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Обсяг годин
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	12
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	18
Підготовка до виконання практичних занять та контрольних заходів	30
Підготовка до складання структурних контролів навчального матеріалу викладеного на лекціях	6
Усього годин	66

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
М1	Методи опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту	18	
ЗМ3.1	Теоретичні основи методів опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту	10	
Т 1.1.1	Виділити та формалізувати завдання, які доцільно або можливо вирішити з використанням нейронних мереж	2	4.2.1
Т 1.1.2	Вивчити алгоритми та особливості парадигм навчання штучних нейронних мереж	2	4.2.1
Т 1.1.3	Сформулювати простір ознак, виконати попереднє опрацювання даних, виконати їх кодування, нормалізацію.	2	4.2.1
Т 1.1.4	Моделювання роботи штучної нейронної мережі прямого поширення в середовищі MATLAB/Neural Net toolbox. Вивчити можливість застосування різновидів мереж прямого поширення для завдань опрацювання даних.	2	4.2.1
Т 1.1.5	Моделювання роботи мереж Елмана і Хопфілда в середовищі MATLAB/Neural Net toolbox. Вивчити можливість застосування різновидів рекурентних мереж для виконання задач опрацювання даних	2	4.2.1
ЗМ3.1	Методика практичної реалізації методів штучного інтелекту для виконання завдань опрацювання даних	8	
Т 1.2.1	Вивчення будови та можливостей The MAX78000FTHR Development Board – апаратного пристрою для реалізації алгоритмів штучних нейронних мереж для опрацювання даних IBC	2	4.2.1
Т 1.2.2	Інсталяція програмного середовища Eclipse MaximSDK Software. Набуття навичок використання the Eclipse MaximSDK на прикладі програмного коду для MAX78000FTHR	3	4.2.1
Т 1.2.3	<i>Набуття практичних навичок використання модуля Optimization Toolbox в програмному середовищі ППП MATLAB для реалізації генетичного алгоритму</i>	3	4.2.1
	Усього годин	18	

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне навчання, входить до поточного оцінювання за відповідними змістовними модулями.

3.6. Курсовий проєкт/робота (за наявності)

Курсовий проєкт/робота не передбачений

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Основна література

- 4.1.1. Руденко О.Г., Бородянський Є.В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. – 404 с.
- 4.1.2. Тимошук П.В. Штучні нейронні мережі – Навчальний посібник – Львів: Видавництво Львівська політехніка, 2011. – 444 с.
- 4.1.3. Карпаш О. М. Новітні методи прикладної фізики і математики в інженерних дослідженнях: Навчальний посібник / О.М. Карпаш, А.О. Снарський, П.М. Райтер, М.О. Карпаш. – Івано-Франківськ: Факел, 2008. – 320 с.
- 4.1.4. Штучні нейронні мережі: навчальний посібник / С. В. Ткаліченко. – Кривий Ріг, 2023. –150 с. <https://dspace.duet.edu.ua/jspui/handle/123456789/892>
- 4.1.5. *Neural Network Toolbox™ User's Guide*, COPYRIGHT 1992–2011 by The MathWorks, Inc. https://dcc.ufjf.br/~sador/machinelearning/nnet_ug.pdf
- 4.1.6. *Deep Learning Toolbox™ User's Guide* © COPYRIGHT 1992–2023 by The MathWorks, Inc. https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/deeplearning/nnet_ug.pdf
- 4.1.7. Dogan Ibrahim, How2: Get Started with the MAX78000FTHR Development Board, Elektor International Media B.V. © Elektor International Media BV 2021, First published in the United Kingdom 2021, 268 p. ISBN: 978-3-89576-447-9

4.2. Додаткова література

- 4.2.1. Haykin, Simon, *Neural networks and learning machines* / Simon Haykin.—3rd ed. p. cm. Rev. ed of: *Neural networks*. 2nd ed., 1999. Includes bibliographical references and index. ISBN-13: 978-0-13-147139-9, ISBN-10: 0-13-147139-2
- 4.2.2. Robert Callan, *The Essence of Neural Networks*, Prentice Hall Europe, 1999, 232p. ISBN 013908732X, 9780139087325
- 4.2.3. Нейронні мережі: теорія та практика [Текст] : навч. посіб. / С. О. Субботін ; Нац. ун-т "Запорізька політехніка". - Житомир : О. О. Євенок [вид.], 2020. - 182 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 180-182. - ISBN 978-966-995-189-2
- 4.2.4. Машинне навчання. Методи та моделі [Текст] : підручник / К. Ю. Кононова ; Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. - Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2020. - 279 с. : іл. - Назва на корінці : Машинне навчання: методи та моделі. - Бібліогр.: с. 275-279. - 300 прим. - ISBN 978-966-285-654-5

Статті:

- 4.2.5 V.B. Volovetskyi, Ya.V. Doroshenko, A.O. Bugai, G.M. Kogut, P.M. Raiter, Y.M. Femiak, R.V. Bondarenko. Developing measures to eliminate of hydrate formation in underground gas storages, *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* 2022; 111 (2): 64-77; DOI: 10.5604/01.3001.0015.9996 <https://journalamme.org/resources/html/article/details?id=231810&language=en>
- 4.2.6 Volovetskyi V.B., Doroshenko, Ya.V., Matkivskyi S.V., Raiter P.M., Shchyrba O.M., Stetsiuk S.M., Protsiuk H.Ya. Development of methods for predicting hydrate formation in gas storage facilities and measures for their prevention and elimination, *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* (2023), Volume 117, Issue 1, Pages 25 – 41; DOI 10.5604/01.3001.0053.5955 <https://journalamme.org/resources/html/article/details?id=609830&language=en>
- 4.2.7 IURAS, Iuliia, RAITER, Petro, KOROBEINYKOVA, Yaroslava & POBEREZHNA, Liubov. Methodology of actors analysis and modeling of the amounts of solid municipal waste generation within tourist destinations. *Ecological Questions* [online]. 21 April 2020, T. 31, nr 2, s. 63–69. [accessed 10.3.2023]. DOI 10.12775/EQ.2020.014. <https://apcz.umk.pl/EQ/article/view/EQ.2020.014>
- 4.2.8 Символізація сигналів гідродинамічних пульсацій тиску потоку для нейромережевого контролю структури багатофазного потоку / П. М. Райтер, Р. М. Ільницький // Методи та прилади контролю якості. - 2004. - № 12. - С. 70-74. <http://elar.nung.edu.ua/handle/123456789/1272>
- 4.2.9 Технологічний контроль структури і витрат фаз потоків вуглеводневої суміші на основі використання нейронних мереж / П. І. Райтер // Методи та прилади контролю якості. - 2005. - № 14. - С.93-97. <http://elar.nung.edu.ua/handle/123456789/1364>

4.2.11. Методи апаратної реалізації нейронних мереж при вимірюванні витрати фаз вуглеводневих потоків / П. М. Райтер, О. М. Карпаш // Методи та прилади контролю якості. - 2003. - № 10. - С. 82-86. <http://elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/671/4/2126p.pdf>

4.2.12. Патен на корисну модель № 127919 Пристрій для експрес визначення теплоти згоряння природного газу без спалювання/ Карпаш М.О., Рибіцький І.В., Яворський А.В., Райтер П.М., Карпаш О.М. Опубл. 27.08.2018р., бюл. № 16/2018.

4.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті (за необхідності)

<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2018/03/comprehensive-collection-deep-learning-datasets/>

<https://www.mathworks.com/help/deeplearning/guide/sample-data-sets-for-shallow-neural-networks.html>

<https://www.victoria.lviv.ua/library/students/nn/lecture.html>

5. ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання в межах даного курсу наводяться в таблиці 6.

Таблиця 6 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
ПРН1. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань.	МН1.1 – лекція МН1.2 – розповідь-пояснення МН1.3 – бесіда МН 2.1 – ілюстрування МН3.4 –практичні роботи	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль МФО 6 - письмовий контроль
ПРН8. Володіти сучасними методами та методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів.	МН1.1 – лекція МН1.2 – розповідь-пояснення МН 2.1 – ілюстрування МН 7 – аналітичний МН 8 - синтетичний МН9 – порівняння МН10 – узагальнення МН 3.4 – практичні роботи	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль МФО 6 - письмовий контроль МФО 7 – лабораторно-практичний контроль
ПРН13. Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки.	МН1.1 – лекція МН1.2 – розповідь-пояснення МН 2.1 – ілюстрування МН 7 – аналітичний МН9 – порівняння МН10 – узагальнення МН 3.4 – практичні роботи	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль МФО 6 - письмовий контроль МФО 7 – лабораторно-практичний контроль

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведено в таблиці 7.

Таблиця 7 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Модуль 1	
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1.1	30
Контроль виконання практичних робіт змістового модуля ЗМ1.1 (кожна з трьох практичних робіт максимально оцінюється 10-ма балами)	30
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1.2	30
Бали виконання практичних робіт змістового модуля ЗМ1.2 (кожна з двох практичних робіт максимально оцінюється 10-ма балами)	20
Усього	100

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 8.

Таблиця 8 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
Відмінний	90...100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, 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	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
Достатній	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання

		запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	
Незадовільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 9).

Таблиця 9 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
Добре	82-89	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
Задовільно	67-74	D	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота

7. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Для виконання завдань практичних занять з дисципліни " Методи опрацювання даних з використанням алгоритмів штучного інтелекту " необхідно забезпечити робоче місце з персональним комп'ютером або ноутбуком з встановленим програмним забезпеченням операційної системи Windows 10 та з використанням спеціалізованої електронної макетної плати (evaluation board) для виконання завдань практичних робіт курсу. Всі ці програмні продукти встановлені у вигляді ліцензійних версій або free software в університеті, або використовується студентська пробна версія на ноутбуці студента