

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет комп'ютерних наук та технологій
Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій

УЗГОДЖЕНО
Декан ФКНТ


Сергій ГНАТЮК
«06» 03 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Анатолій ПОЛУХІН
«07» 03 2023 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Інтелектуальний аналіз даних»

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні технології проектування»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	6	105 / 3,5	34	-	17	54	ДЗ-6 с.	-	ДЗ – 6 с
Заочна									

Індекс: № НБ - 4 - 122 - 2 / 22 - 2.1.15

СМЯ НАУ РП 14.01–01–2023



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Інтелектуальний аналіз даних»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 14.01-01-2023

Стор. 2 із 13

Робочу програму навчальної дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Інформаційні технології проектування», навчальних та робочих навчальних планів НБ-4-122-2/21, №РБ-4-122-2/22, підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив
доцент кафедри комп'ютерних
інформаційних технологій

Максим КУКЛІНСЬКИЙ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Інформаційні технології проектування», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» – кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № 1 від 01.02.2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми

Юрій СІНЬКО

Завідувач кафедри

Аліна САВЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету комп'ютерних наук та технологій, протокол № 2 від «13» 02 2023 р.

Голова НМРР

Тетяна ОХРИМЕНКО

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

сторінка

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план	7
2.4. Домашнє завдання	8
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	9
3.1. Методи навчання	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	9
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	10



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Інтелектуальний аналіз даних» є складовою частиною циклу професійної підготовки бакалаврів з комп'ютерних наук відповідних Робочих навчальних планів. Вона надає здобувачам вищої освіти базові теоретичні та практичні знання в області інформаційних комп'ютерних систем та технологій.

Метою викладання дисципліни є теоретична та практична підготовка студентів до вивчення систем обробки даних та принципів інтелектуального аналізу даних на основі методів та алгоритмів Data Mining.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- дослідження технологій зберігання та організації даних;
- оволодіння методами та алгоритмами Data Mining;
- дослідження процесів виявлення знань;
- дослідження принципів побудови сховищ даних.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти оволодіє методами та технологіями аналізу даних, методами реалізації OLAP та Data Mining технологій, методами дослідження структури даних, методами побудов дерев рішень, методами розпізнавання моделей.

Зможе вирішувати різні задачі систем підтримки прийняття рішень, створювати структури багатовимірної моделі даних, та проектувати архітектури OLAP-систем.

ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПРН2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПРН5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

ПРН12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

Знання сучасних методів, засобів та технологій інтелектуального аналізу даних надають такі компетентності:



- здатність застосовувати алгоритми Data Mining при обробці даних;
- здатність розробляти та будувати моделі сховищ даних;
- здатність проводити аналіз даних для виявлення знань;
- здатність використовувати OLAP-системи при обробці баз даних та сховищ даних;
- здатність самостійно підготовлювати дані для їх аналізу;
- здатність застосовувати методи використання навчальної інформації;
- здатність застосовувати нейронечіткі системи та генетичні алгоритми для розпізнавання моделей.

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ФК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

ФК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

ФК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

ФК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Чисельні методи», «Організація баз даних та знань», «Системний аналіз», та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Теорія прийняття рішень», «Методи та системи штучного інтелекту».



2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «**Основи інтелектуального аналізу даних**»;
- навчального модуля №2 «**Технології Data Mining та OLAP**».

Кожен з модулів є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Основи інтелектуального аналізу даних».

У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 здобувач вищої освіти повинен:

Знати:

- методи дослідження структури даних;
- задачі систем підтримки прийняття рішень;
- методи побудов дерев рішень.

Вміти:

- самостійно організовувати сховище даних;
- самостійно підготовлювати дані для їх аналізу;
- самостійно застосовувати методи використання навчальної інформації.

Тема 1. Основи інтелектуального аналізу даних.

Методи первісної обробки даних. Методи дослідження структури даних: візуалізація та автоматичне групування даних.

Тема 2. Системи підтримки прийняття рішень.

Задачі систем підтримки прийняття рішень. Бази даних. OLTP-системи для аналізу даних.

Тема 3. Сховище даних.

Концепції та організація сховищ даних. Сховище даних та аналіз.

Тема 4. Методи використання навчальної інформації.

Кореляційний і регресійний аналіз даних. Множинний регресійний аналіз. Лінійна множинна регресійна модель. Перевірка адекватності моделі.

Тема 5. Методи багатомірного розвідувального аналізу.

Кластерний аналіз. Ієрархічна та секційна кластеризації. Методи кластеризації. Растрова кластеризація об'єктів. Лінійний дискримінантний аналіз. Побудова канонічних та класифікаційних функцій.

Тема 6. Кластеризація даних за допомогою нечітких відношень.


Аналіз властивостей нечітких бінарних відношень при аналізі даних. Відношення та властивості відношень. Відношення α -толерантності. Відношення α -квазіеквівалентності.

Тема 7. Методи класифікації.

Дерева рішень. Методи опорних векторів, «найближчого сусіда», Байеса. Методи оцінювання помилок класифікації.

Тема 8. Методи прогнозування.

Аналіз багатомірних угруповань. Статистична обробка тимчасових рядів і прогнозування. Класифікація об'єктів у випадку невідомих розподілень даних.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 14.01-01-2023
		Стор. 7 із 13	

Модуль №2 «Технології Data Mining та OLAP».

У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №2 здобувач вищої освіти повинен:

Знати:

- структуру багатовимірної моделі даних;
- методи та задачі Data Mining;
- архітектуру OLAP-систем;
- методи розпізнавання моделей.

Вміти:

- самостійно застосовувати методи Data Mining у різних галузях;
- самостійно використовувати OLAP-системи для обробки сховищ даних;
- самостійно застосовувати нейронечіткі системи та генетичні алгоритми для розпізнавання моделей.

Тема 1. Методи пошуку шаблонів даних.

Послідовне відображення шаблонів даних. Побудова FP-дерев пошуку шаблонів даних. Побудова hash-дерев. Розробка OLAP-кубів під час аналізу багатомірних даних у великих БД. Способи та методи візуального відображення даних.

Тема 2. Пошук асоціаційних правил.

Асоціаційні правила. Сіквенціальний аналіз. Різновиди задач пошуку асоціаційних правил. Метод Apriori. Різновиди методу Apriori.

Тема 3. OLAP-системи.

Багатовимірна модель даних. Визначення OLAP-системи. Архітектура OLAP-системи. Концептуальні багатовимірні представлення. Правила Кодда.

Тема 4. Інтелектуальний аналіз даних (Data Mining).

Задачі Data Mining. Упровадження Data Mining, OLAP і сховищ даних у системи підтримки прийняття рішень (СППР). Процес Data Mining.

Тема 5. Методи Data Mining.

Базові методи. Підготовка початкових даних. Нечітка логіка. Нейронні мережі.

Тема 6. Нейронечіткі системи.

Способи інтеграції нечітких та нейронних систем. Нечіткі нейрони. Навчання методами спуска. Нечіткі схеми обміркування. Нейронечіткі класифікатори.

Тема 7. Генетичні алгоритми.

Сутність та класифікація еволюційних алгоритмів. Базовий генетичний алгоритм. Класифікація генетичних алгоритмів. Адаптивні генетичні алгоритми.

2.3. Тематичний план

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	лабораторні заняття	СРС	Усього	Лекції	лабораторні заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Модуль №1 «Основи інтелектуального аналізу даних»										



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Інтелектуальний аналіз даних»

Шифр
документа


СМЯ НАУ
РП 14.01-01-2023

Стор. 8 із 13

		6 семестр							
1	Основи інтелектуального аналізу даних	4	2		2				
2	Системи підтримки прийняття рішень	9	2	2 2	3				
3	Сховище даних	5	2		3				
4	Методи використання навчальної інформації	5	2		3				
5	Методи багатомірного розвідувального аналізу	4	2		2				
6	Кластеризація даних за допомогою нечітких відношень	9	2	2 2	3				
7	Методи класифікації	5	2		3				
8	Методи прогнозування	4	2		2				
9	Модульна контрольна робота №1	4	2		2				
Усього за модулем №1		49	18	8	23				
Модуль №2 «Технології Data Mining та OLAP»									
		6 семестр							
1	Методи пошуку шаблонів даних	5	2		3				
2	Пошук асоціаційних правил	4	2		2				
3	OLAP-системи	11	2	2 2 1	4				
4	Інтелектуальний аналіз даних (Data Mining)	4	2		2				
5	Методи Data Mining	10	2	2 2	4				
6	Нейронечіткі системи	4	2		2				
7	Генетичні алгоритми	6	2		4				
8	Виконання домашнього завдання	8			8				
9	Виконання контрольної (домашньої) роботи								
10	Модульна контрольна робота №2	4	2		2				
11	Підсумкова семестрова контрольна робота								
Усього за модулем №2		56	16	9	31				
Всього за навчальною дисципліною		105	34	17	54				

2.4. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконується здобувачами вищої освіти денної форми навчання у шостому семестрі, контрольна (домашня) робота (КР) виконується здобувачами вищої освіти заочної форми навчання у сьомому семестрі. ДЗ та КР виконуються відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 14.01-01-2023
		Стор. 9 із 13	

в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь здобувачів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається у відповідних семестрах.

ДЗ та КР виконуються на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання здобувачів, і є складовою модулю №2 «Технології Data Mining та OLAP».

Конкретна мета ДЗ та КР міститься, в залежності від варіанту завдання, в адаптації, навчанні та налаштуванні параметрів нейронних мереж та застосування до них методів Data Mining.

Виконання, оформлення та захист ДЗ та КР здійснюється здобувачем в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання ДЗ та КР складає до 8 годин самостійної роботи.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: **пояснювально-ілюстративний метод** – здобувачі здобувають знання, слухаючи лекцію, з навчальної або методичної літератури, з одночасним використанням графічного матеріалу у вигляді електронної презентації, або іншого ілюстративного матеріалу;

метод проблемного викладення – перш ніж викладати матеріал, викладач формулює перед здобувачами проблему або завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленої проблеми. Таким чином викладач ніби здійснює науковий пошук, а здобувачі здобувають знання у якості співучасників цього пошуку.

евристичний метод – здобувачі здобувають знання під час евристичної бесіди з викладачем. Викладач висуває пізнавальне завдання, а здобувач використовуючи вже набуті їм знання шукає його розв'язок. При цьому викладач, на основі евристичних програм і вказівок, поетапно скеровує й контролює весь процес розв'язку. Здобувач здобуває знання під час активізації мислення та спонукання його до пізнання.

При вивченні дисципліни застосовується потокова форма проведення лекційних занять з використанням роздаткового матеріалу та презентацій.

При проведенні лабораторних занять академічна група ділиться на дві підгрупи. Під час проведення лабораторних занять застосовуються паперові та електронні версії методичних вказівок з виконання лабораторних робіт.

3.2. Рекомендована література

Базова література

- 3.2.1. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 92 с.
- 3.2.2. Kantarzc M. Data Mining. Concepts, Models, Methods and Algorithms / M. Kantarzc, 3rd Ed. – Publisher : Wiley, 2019. – 672 p.

Допоміжна література

- 3.2.3. Інтелектуальний аналіз даних : Комп'ютерний практикум : навч. посібник / О. О. Сергеев-Горчинський, Г. В. Іщенко. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 73 с

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

- 3.3.1. Репозитарій НАУ: <http://er.nau.edu.ua/jspui/handle/NAU/18237>



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Інтелектуальний аналіз даних»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 14.01-01-2023

Стор. 10 із 13

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1).

Таблиця 4.1


Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
ДФН семестр 6, ЗФН семестр 7					
Модуль № 1 «Основи інтелектуального аналізу даних»			Модуль № 2 «Технології Data Mining та OLAP»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	Бали
Лабораторні роботи 1.1-1.2 (ДФН) / 1.1 (ЗФН)	156x2=30		Лабораторні роботи 2.1-2.2 (ДФН) / 2.1 (ЗФН)	156x2=30	
			Виконання домашнього завдання (ДФН) / контрольної (домашньої) роботи (ЗФН)	16	
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	18		Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше	28	
Виконання модульної контрольної роботи №1	13		Виконання модульної контрольної роботи №2	11	
			Підсумкова семестрова контрольна робота		
Усього за модулем №1	43	30	Усього за модулем №2	57	
Усього за модулями №1, №2				100	
Усього за дисципліною				100	

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. В випадку диференційованого заліку підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 14.01-01-2023
		Стор. 11 із 13	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	0302	07.03.23	Рігерідо Меліца	<i>[Signature]</i>	

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Інтелектуальний аналіз даних»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 14.01-01-20:23

Стор. 12 із 13

Додаток 1

**Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою
(рекомендовані значення)**

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	Відмінно
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Добре
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Задовільно
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Відмінно
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Добре
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Задовільно
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	Відмінно
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Добре
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Задовільно
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	Відмінно
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Добре
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Задовільно
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	Відмінно
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Добре
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Задовільно
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	Відмінно
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Добре
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Задовільно
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	Відмінно
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Добре
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Задовільно
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Інтелектуальний аналіз даних»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 14.01-01-2023

Стор. 13 із 13

Додаток 2

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)