

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет інформаційних технологій
02 червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“Інтелектуальний аналіз даних”**

Галузь знань F – Інформаційні технології
Спеціальність F7 – «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма «Комп'ютерні системи і мережі»
Факультет (ННІ) Інформаційних технологій
Розробник: професор, д.т.н., професор Лахно В.А.

Київ – 2025 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету інформаційних
технологій

_____ проф. І.М. Болбот
“ _____ ” _____ 2025 р.

“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри
комп'ютерних систем,
мереж та кібербезпеки
Протокол № 9 від 26.05.2025 р.
Завідувач кафедри
(доц. Касаткін Д.Ю.)

“РОЗГЛЯНУТО ”
Гарант ОП «Комп'ютерні системи і
мережі»
_____ (проф. Шкарупило В.В.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“Інтелектуальний аналіз даних”**

Галузь знань F – Інформаційні технології
Спеціальність F7 – «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма «Комп'ютерні системи і мережі»
Факультет (ННІ) Інформаційних технологій
Розробник: професор, д.т.н., професор Лахно В.А.

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна "Інтелектуальний аналіз даних" для спеціальності "Комп'ютерна інженерія" спрямована на формування знань і практичних навичок з аналізу великих обсягів даних із використанням методів штучного інтелекту та машинного навчання. Розглядаються алгоритми класифікації, кластеризації, регресії, зниження розмірності, виявлення аномалій та асоціативного аналізу. Вивчаються сучасні підходи до побудови моделей, обробки даних, оцінювання їх ефективності та реалізації програмних рішень. Курс готує студентів до розробки інтелектуальних систем аналізу даних у сфері комп'ютерної інженерії та ІТ.

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	магістр)	
Галузь знань	F – Інформаційні технології	
Спеціальність	F7 – «Комп’ютерна інженерія»	
Освітня програма	Комп’ютерні системи і мережі	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2025-2026	
Семестр	1	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	60 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	10 (5 тижнів)	

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - вивчення методів сучасної обробки даних – інтелектуального аналізу даних (Data Mining, Knowledge Discovery in Data), аналітичного дослідження великих масивів інформації з метою виявлення нових раніше невідомих, практично корисних знань і закономірностей, необхідних для прийняття рішень; огляд методів, програмних продуктів і різних інструментальних засобів, які використовуються Data Mining; розгляд практичних прикладів застосування Data Mining; підготовка студентів до самостійної роботи з вирішення задач засобами Data Mining і розробки інтелектуальних систем.

Data Mining – мультидисциплінарна область, яка виникла і розвивається на базі таких наук як прикладна статистика, розпізнавання образів, штучний інтелект, теорія баз даних та ін.

Інтегральна компетентність - здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі комп'ютерної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду загальних та фахових компетентностей:

ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК 5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

СК 6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент набуде певні програмні результати, а саме:

ПРН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

ПРН 3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

ПРН 4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

ПРН 11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	Тижні	у тому числі			Тижні	у тому числі		
		л	Лаб.	с.р.		л	Лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Методи та моделі інтелектуального аналізу даних.								
Тема 1. Поняття інтелектуального аналізу даних. Основні завдання та методи аналізу даних.	1	1	-	2				
Тема 2. Методи та моделі інтелектуального аналізу даних.	1	2	2	4				
Тема 3. Збір, очищення та трансформація даних. Робота з відсутніми та аномальними даними. Нормалізація та стандартизація даних.	2	2	-	2				
Тема 4. Методи класифікації та регресії. Основи класифікації: наївний баєсів класифікатор, метод опорних векторів (SVM). Алгоритми регресії: лінійна, поліноміальна, логістична регресія.	2	2	-	4				

Тема 5. Методи багатомірного розвідувального аналізу.	3	2	4	4				
Тема 6. Методи кластеризації та зниження розмірності. Алгоритми кластеризації: К-середні, DBSCAN, ієрархічна кластеризація.	3	2	4	4				
Тема 7. Кластеризація даних за допомогою нечітких відношень.	3	1	-	4				
Тема 8. Методи прогнозування.	3	2	4	2				
Тема 9. Методи пошуку шаблонів даних.	2-3	2	2	4				
Разом за модулем 1		16	16	30				
Модуль 2. Технології Data Mining та OLAP.								
Тема 10. Пошук асоціаційних правил.	4	2	2	6				
Тема 11. OLAP-системи.	4	2	2	6				
Тема 12. Інтелектуальний аналіз даних (Data Mining).	5	2	2	6				
Тема 13. Методи Data Mining.	5	4	4	6				
Тема 14. Машинне навчання та глибоке навчання.	5	4	4	6				
Разом за модулем 2		14	14	30				
Усього годин за курс	120	30	30	60				

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття інтелектуального аналізу даних. Основні завдання та методи аналізу даних.	1
2	Методи та моделі інтелектуального аналізу даних.	2
3	Збір, очищення та трансформація даних. Робота з відсутніми та аномальними даними. Нормалізація та стандартизація даних.	2
4	Методи класифікації та регресії. Основи класифікації: наївний баєсів класифікатор, метод опорних векторів (SVM). Алгоритми регресії: лінійна, поліноміальна, логістична регресія.	2
5	Методи багатомірного розвідувального аналізу.	2
6	Методи кластеризації та зниження розмірності. Алгоритми кластеризації: К-середні, DBSCAN, ієрархічна кластеризація.	2
7	Кластеризація даних за допомогою нечітких відношень.	1
8	Методи прогнозування.	2
9	Методи пошуку шаблонів даних.	2
10	Пошук асоціаційних правил.	2
11	OLAP-системи.	2
12	Інтелектуальний аналіз даних (Data Mining).	2
13	Методи Data Mining.	4
14	Машинне навчання та глибоке навчання.	4
	Разом	30

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи та моделі інтелектуального аналізу даних.	2
2	Методи багатомірного розвідувального аналізу.	4
3	Методи кластеризації та зниження розмірності. Алгоритми кластеризації: К-середні, DBSCAN, ієрархічна кластеризація.	4
4	Методи прогнозування.	4

5	Методи пошуку шаблонів даних.	2
6	Пошук асоціаційних правил.	2
7	Мультимірний аналіз даних в OLAP-системах.	2
8	Інтелектуальний аналіз даних (Data Mining).	2
9	Методи Data Mining. Аналіз асоціацій та алгоритм Apriori.	4
10	Машинне навчання та глибоке навчання.	4
	Разом	30

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи та моделі інтелектуального аналізу даних.	4
2	Методи багатомірного розвідувального аналізу.	4
3	Методи кластеризації та зниження розмірності. Алгоритми кластеризації: K-середні, DBSCAN, ієрархічна кластеризація.	4
4	Методи прогнозування.	4
5	Методи пошуку шаблонів даних.	4
6	Пошук асоціаційних правил.	4
7	Використання OLAP-методів для аналізу великих наборів даних за допомогою мультимірних кубів даних.	6
8	Інтелектуальний аналіз даних (Data Mining).	6
9	Методи Data Mining.	6
10	Машинне навчання та глибоке навчання.	6
11	Використовувати OLAP-запити для аналізу даних через операції дрифтання (drill-down), агрегації, фільтрації.	6
12	Використовуючи платформу для роботи з базами даних (Microsoft SQL Server або Pentaho).	6
	Разом	60

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- захист та лабораторних робіт.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод;
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою;
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).

7. Методи оцінювання.

(вибрати необхідне чи доповнити)

- екзамен;
- захист практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Методи та моделі інтелектуального аналізу даних		
Лекція 1	ПРН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.	-
Лабораторна/ практична робота 1.		-
Самостійна робота 1.		5
Лекція 2	ПРН 3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.	-
Лабораторна/ практична робота 2.		5
Самостійна робота 2.		5
Лекція 3	ПРН 4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.	-
Лабораторна/ практична робота 3.		5
Самостійна робота 3.		2
Лекція 4	ПРН 11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.	-
Лабораторна/ практична робота 4.		5
Самостійна робота 4.		3
Лекція 5		-
Лабораторна/ практична робота 5.		5
Самостійна робота		5
Лекція 6		-
Лабораторна/практична робота 6.		5
Самостійна робота 6.		5
Лекція 7		-
Лабораторна/ практична робота 7.		-
Самостійна робота 7.		5
Лекція 8		-
Лабораторна/практична робота 8.		-
Самостійна робота 8.		5
Лекція 9		-
Лабораторна/практична робота 9.		5
Самостійна робота 9.		5
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Технології Data Mining та OLAP.		
Лекція 10	ПРН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.	-
Лабораторна/ практична робота 10.		5
Самостійна робота 10.		10
Лекція 11	ПРН 3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.	-
Лабораторна/ практична робота 11.		5
Самостійна робота 11.		10
Лекція 12	ПРН 4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.	-
Лабораторна/ практична робота 12.		5
Самостійна робота 12.		10
Лекція 13	ПРН 11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати	-
Лабораторна/ практична робота 13.		5
Самостійна робота 13.		10
Лекція 14		-

Лабораторна/ практична робота 14.	альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.	5
Самостійна робота 14.		5
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

Електронний навчальний курс (<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2794>) на платформі Moodle вміщує повне методичне забезпечення включаючи: лекції, презентації до лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, глосарій термінів тощо.

10. Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Болюбаш Н. М. Інтелектуальний аналіз даних : навч. посіб. / Н. М. Болюбаш. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2023. – 320 с.
2. Талах М.В., Дворжак В.В. Інтелектуальний аналіз даних. Частина 1 / М.В. Талах, В.В. Дворжак – Чернівці: Технодрук, 2022. – 367 с.
3. Інтелектуальний аналіз даних: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізацій «Інформаційні системи та технології проектування», «Системне проектування сервісів» / О. О. Сергеев-Горчинський, Г. В. Іщенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 73 с.

Допоміжні

4. Haupt R. Practical genetic algorithms / R. Haupt, S. Haupt. – New Jersey : John Wiley & Sons, 2004. – 261 p.
5. Ian H. Witten Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques / Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall – 3rd Edition. – Morgan Kaufmann, 2017. – P. 664. и.], 2005. - 159 p
6. Han J. Data Mining: Concepts and Techniques (Second Edition) / J. Han, M. Kamber – Morgan Kaufmann Publishers, 2006. – 800 p.
7. Witten, I. H. Data mining: practical machine learning tools and techniques. / Ian H. Witten, Frank Eibe, Mark A. Hall. – 3rd ed. – Morgan Kaufmann Publishers, 2011. – 630 p.
8. Weka 3: Data Mining Software in Java [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>
9. Weka 3 Wiki documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://weka.wikispaces.com/>