



Силабус навчальної дисципліни Інтелектуальний аналіз даних

підготовки **бакалавра**
(назва освітнього ступеня)

спеціальності **122 «Комп'ютерні науки»**

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми **«Комп'ютерні науки»**

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	нормативна
Мова навчання	українська
Факультет	інформаційних технологій та механічної інженерії
Кафедра	комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики
Контакти кафедри	каб. 326 (третій поверх головного корпусу) телефон: (056) 756-34-10; внутрішній 4-10. email: amit@pgasa.dp.ua
Викладачі-розробники	Кривенкова Л.Ю., ст. викл.
Контакти викладачів	Kryvenkova.liudmyla@pgasa.dp.ua
Розклад занять	https://pdaba.edu.ua/timetable/WSIGMA/MEX/K4/ROZKLAD.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/department/prikmat/

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Інтелектуальний аналіз даних» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін циклу професійної підготовки, забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямована на формування в майбутнього фахівця основних понять, теоретичних положень і методів аналізу даних. Розглядаються етапи аналізу даних, існуючі методи Data Mining і застосовуються техніки: класифікація і регресії, кластеризація, прогнозування та візуалізація, побудова дерев рішень, пошук асоціативних правил, аналіз часових рядів. Практична значимість курсу полягає у оволодінні базовими знаннями: моделями, методами, технікою, апаратом і алгоритмами вирішення завдань в галузі аналізу даних та відпрацюванні застосування Data Mining.

	Години	Кредити	Семестр
			VII
Всього годин за навчальним планом, з них:	135	4,5	135
лекції	30		30
лабораторні роботи	14		14
практичні заняття	16		16
Самостійна робота, у т. ч.:	75		75
підготовка до аудиторних занять	7		7
підготовка до контрольних заходів	4		4
виконання курсового проекту або роботи			
виконання індивідуальних завдань	20		20
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	14		14

підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			екзамен

Мета вивчення дисципліни. Метою викладання дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних» є формування системи знань про типи завдань, що виникають в області інтелектуального аналізу даних (Data Mining), здатність до інтелектуального багатовимірного аналізу даних та їхньої оперативної аналітичної обробки з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв'язання прикладних задач, вивчення основних підходів та алгоритмів розв'язання задач аналізу даних, методів і моделей сучасної обробки даних, формування практичних навичок роботи з сучасними пакетами прикладних програм для рішення задач аналізу і інтерпретації даних, що виникають в процесі професійної діяльності.

Завдання вивчення дисципліни. Основними завданнями вивчення дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних» є вивчення основних принципів та інструментарію постановки задач, побудови моделей, використання методів розв'язання задач інтелектуального аналізу даних; вироблення у майбутніх фахівців вміння самостійного вирішення завдань з вибору методів аналізу в практичних ситуаціях; вивчення технології сучасного аналізу даних на комп'ютері; інтерпретація даних реалізації.

Пререквізити дисципліни. Успішне опанування курсу «Інтелектуальний аналіз даних» передбачає знання та навички з курсів «Математичний аналіз», «Інформатика», «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика», «Алгоритмізація та програмування».

Постреквізити дисципліни. Вивчення дисципліни забезпечує формування у фахівців знання основних понять і методів інтелектуального аналізу даних, вміння застосовувати набути знання у процесі розв'язання професійних задач теоретичного та прикладного характеру при вивченні дисциплін: «Проектування інформаційних систем», «Математичні методи прийняття рішень».

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 1226 – 2019):

- **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. 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.
- **ЗК6.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- **СК1.** Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
- **СК11.** 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.

Програмні результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 1226 – 2019):

- **ПР1.** 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.
- **ПР2.** 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.

- **ПР3.** Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.
- **ПР4.** Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.
- **ПР5.** 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.
- **ПР6.** Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.
- **ПР7.** Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.
- **ПР8.** Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.
- **ПР9.** Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.
- **ПР10.** Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.
- **ПР11.** Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).
- **ПР12.** 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.
- **ПР13.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.
- **ПР14.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.
- **ПР15.** Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

- **ПР16.** Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.
- **ПР17.** Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Обробка даних та прогнозування					
1. Основи інтелектуального аналізу даних.	4	2			2
2. Методи використання навчальної інформації.	16	6	2	2	6
3. OLAP і Data Mining.	10	2	4		4
4. Методи прогнозування	20	4	4	4	8
Разом за змістовим модулем 1	50	14	10	6	20
Змістовий модуль 2. Методи аналізу					
1. Методи класифікації.	16	6	2	4	6
2. Методи кластерного аналізу	24	6	4	4	10
3. Методи пошуку шаблонів даних	6	2			4
4. Аналіз часових рядів	7	2			5
Разом за змістовим модулем 2	55	16	6	8	25
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	135	30	16	14	75

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. OLAP і Data Mining	[4, с. 50 - 67, 242 - 270], [5, с. 29 - 50, 195 - 234]
2. Методи прогнозування	[4, с. 102 - 140], [5, с. 97 - 118], [6, с. 428 - 543]
3. Методи класифікації	[1, с. 90 - 115]
4. Методи кластерного аналізу	[1, с. 116 - 134], [5, с. 147 - 169]
5. Методи пошуку шаблонів даних	[1, с. 135 - 153], [2, с. 75 - 87], [5, с. 170 - 183] [3, с. 322 - 406]
6. Статистична обробка часових рядів і прогнозування	[4, с. 136 - 140], [6, с. 514 - 542]

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

1. Прогнозування очікуваних значень цільових параметрів на основі даних кореляційно-регресійного аналізу.
2. Рішення задачі класифікації методом «Наївний Байес».
3. Методом k-середніх рішити задачу кластерного аналізу.

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності студента здійснюється за допомогою 100-бальної системи оцінювання, що має відповідні оцінки в національній шкалі і шкалі ECTS.

Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів
Змістовий модуль 1. Обробка даних та прогнозування

Індивідуальне завдання №1 (максимальна кількість балів – **100** за кожне):

- виконання роботи та її оформлення – 60 балів;
- відповідь на теоретичне питання №1, №2 при захисті роботи (максимальна кількість балів на одне питання - 20 балів): 40 балів;
 - правильна відповідь на питання 20 балів;
 - відповідь на питання потребує деяких уточнень (були допущені неточності в формулюваннях або тлумаченні результатів) 16 – 19 балів;
 - відповідь на питання із незначними помилками (сутність розкрита, але були помилки в поясненнях або висновках) 6 -15 балів;
 - відповідь на питання зі значними помилками (не розкрита сутність питання, висновки протирічать початковим даним) 1 - 5 балів.

Підсумкова оцінка зі змістового модуля 1 визначається оцінка за індивідуальне завдання змістового модуля 1.

Змістовий модуль 2. Методи аналізу

Індивідуальні завдання №2 та №3 (максимальна кількість балів – **100** за кожне):

- виконання роботи та її оформлення – 60 балів;
- відповідь на теоретичне питання №1, №2 при захисті роботи (максимальна кількість балів на одне питання - 20 балів): 40 балів;
 - правильна відповідь на питання 20 балів;
 - відповідь на питання потребує деяких уточнень застосування визначень або формулювання понять і способів використання наведених методів 16 – 19 балів;
 - відповідь на питання із незначними помилками (сутність розкрита, але були помилки в графічній інтерпретації або застосуванні метода, що реалізується) 6 -15 балів;
 - відповідь на питання зі значними помилками (не розкрита сутність питання або використано помилковий метод розв'язання, аналіз результатів поверхневий) 1 - 5 балів.
- Підсумкова оцінка зі змістового модуля 2 визначається як середня між оцінками за індивідуальні завдання змістового модуля 2.
- **Критерії оцінки екзамену.**

Екзамен проводиться в письмовій формі у вигляді відповідей на білети, що містять два теоретичних питання і одне практичне завдання.

Екзамен (максимальна кількість балів – **100**):

- відповідь на теоретичні питання (максимальна кількість балів на одне питання - 25 балів): 50 балів:
 - 25 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь на теоретичне питання;
 - 19 – 24 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, загалом правильну відповідь на теоретичне питання, але окремі пункти відповіді не повністю розкривають суть питання і потребують деяких уточнень;
 - 9 -18 балів ставиться за відповідь на теоретичне питання, в якій не повністю розкрита суть поставленого питання, в визначеннях та доказах відсутня логічна послідовність, що свідчить про недостатньо засвоєння студентом теоретичного матеріалу;
 - 1 – 8 балів ставиться за відсутність конкретної відповіді, в представленій відповіді відсутня доказова база, відповідь носить безсистемний характер і свідчить про відсутність у студента мінімуму знань з дисципліни.
- виконання практичного завдання максимальна кількість балів: 50 балів;
 - 50 балів ставиться, якщо студент в відведений час повністю виконав завдання; практичні розрахунки виконані послідовно; проведено аналіз результатів;
 - 40 – 49 балів ставиться, якщо студент в відведений час повністю виконав завдання, але допущені помилки при виконанні практичних розрахунків або порушена послідовність виконання завдання; отримано в цілому правильні результати та проведено їх аналіз;

- 30 – 39 балів ставиться, якщо студент в відведений час не повністю виконав завдання, допущені помилки при виконанні практичних розрахунків або порушена послідовність виконання завдання; отримано в цілому правильні результати;
- 20 – 29 балів ставиться, якщо студент в відведений час не повністю виконав завдання, допущені значні помилки при виконанні практичних розрахунків або порушена послідовність виконання завдання; отримано результати, які не відповідають всім умовам завдання;
- 10 – 19 балів ставиться, якщо студент в відведений час не повністю виконав завдання, допущені груби помилки при виконанні практичних розрахунків або порушена послідовність виконання завдання; застосовано методи, які не відповідають всім умовам завдання; отримано результати зі значними помилками.
- 1 – 9 балів ставиться, якщо студент в відведений час не повністю виконав завдання, наявне порушення послідовності розрахунків і мають місце помилки у розрахунках; майже всі отримані результати є неправильними.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середня між підсумковими оцінками за змістові модулі 1, 2 та оцінкою екзамену.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою конспекту відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом;
- пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної лабораторної роботи самостійно та її захистом;
- пропущені практичні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної практичної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєчасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилання на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання). Також несприятливим у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Іванов С.М., Максишко Н.К., Бречко Д.О. Інтелектуальний аналіз даних: конспект лекцій. Запоріжжя: ЗНУ, 2020. 156 с.
2. Олійник А. О., Субботін С. О., Олійник О. О. Інтелектуальний аналіз даних: навчальний посібник / Запоріжжя: ЗНТУ, 2012. 278 с.
3. Черняк О. І., Захарченко П. В. Інтелектуальний аналіз даних: підручник, Київ: Знання, 2010. 837 с.
4. Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. - 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2009.
5. Чубукова И. А. Data Mining: учебное пособие, М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006.

6. Паклин Н. Б., Орешков В. И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: Уч. пособие. 2-е изд., испр. СПб.: Питер, 2013. 704 с.
7. В. Дюк, А. Самойленко. «Data Mining», СПб: Питер, 2001. 366 с.
8. Ершова Н. М., Скрипник В. П. Экономико-математические методы и модели принятия решений в условиях определенности, неопределенности и риска. Днепропетровск: Издательство «Свидлер А.Л.», 2010. 350 с.

Допоміжна

9. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» денної форми навчання / Укладачі: Ершова Н. М., Кривенкова Л. Ю. Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2019. 43 с.
10. Сергеев-Горчинський О. О., Іщенко Г. В. Інтелектуальний аналіз даних: комп'ютерний практикум. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 75 с.
11. Зайцев К. С. Применение методов Data Mining для поддержки процессов управления ИТ-услугами: учебное пособие. М.: МИФИ, 2009. 96 с.
12. Карлберг Конрад. Бизнес-анализ с помощью Excel: пер. с англ. К.: Диалектика, 1997. 448 с.
13. Марманис Х., Бабенко Д. Алгоритмы интеллектуального Интернета. Передовые методики сбора, анализа и обработки данных. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. 480 с.
14. Шумейко А. А., Сотник А. А. Интеллектуальный анализ данных (Введение в Data Mining): учеб. пособ. Днепропетровск: Белая Е. А., 2012. 212 с.
15. Степанов Р. Технология Data Mining: Интеллектуальный Анализ Данных. Казань, 2008. 58с.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Приклади інтелектуального аналізу даних: найпоширеніші програми інтелектуального аналізу даних 2021 року (Електронний ресурс) / Режим доступу: <https://uk.myservername.com/data-mining-examples>
2. Інтелектуальний аналіз даних. Віртуальний читальний зал ДВНЗ ПДАБА. Кафедра Комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики. Режим доступу: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2Fe-library%2FShared%20Documents%2FКафедри%2FКафедра%20Комп'ютерних%20наук%2C%20і%20інформаційних%20технологій%20та%20прикладної%20математики%2FІнтелектуальний%20аналіз%20даних&viewid=fd845af6-2dda-4d0a-8f8b-dbfd1a0bb90c>

Розробник  (Людмила КРИВЕНКОВА)
(підпис)

Гарант освітньої програми  (Наталя ВЕЛЬМАГІНА)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики
(назва кафедри)

Протокол від «25» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри  (Олена ПОНОМАРЬОВА)
(підпис)