МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ»

Мова навчання – ***українська***

Шифр та найменування галузі знань ***12 «Інформаційні технології»***

Код та найменування спеціальності ***122 «Комп'ютерні науки»***

Освітньо-професійна програма ***Інформаційні управляючі системи та технології***

Освітньо-професійна програма ***Інформаційні технології проектування***

Ступінь вищої освіти ***бакалавр***

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальностей ***122 «Комп'ютерні науки», 123 «Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 «Інформаційні технології»***
« » 2023 р. протокол № .

Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП

_____

1. Загальна інформація

Кафедра: Інформаційних технологій та кібербезпеки
Викладач: **Селіванова Алла Віталіївна,** доцент кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки

Контакти:
av_selivanova@ukr.net,
048-720-91-14
Профайл

Освітній компонент викладається на *4* курсі у *7* семестрі (денна форма)
на *4* курсі у *8* семестрі (заочна форма)

Кількість: кредитів – 3,5, годин – 105

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	36	16	20
заочна	12	6	6
Самостійна робота, годин	Денна – 69	Заочна – 93	

Розклад занять

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ» призначена для ознайомлення із наукою про дані (data science), формування знань з обробки та аналізу даних (data analytics) різними методами (data mining), а також для ознайомлення із поняттям великі дані (big data) та методами їх обробки.

Освітній компонент «Інтелектуальний аналіз даних» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Методи та системи штучного інтелекту», «Експертні системи»

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту - набуття теоретичних знань та практичних навичок застосування методів інтелектуального аналізу даних при вирішенні різних задач.

Здобувачі освіти мають отримати вміння та навички аналізу даних, визначення кращого методу аналізу даних для вирішення конкретних задач.

У результаті вивчення освітньої компоненти здобувач вищої освіти повинен

знати:

- основні поняття, задачі та алгоритми інтелектуального аналізу даних;
- основні моделі, що лежать в основі інтелектуального аналізу даних;

вміти:

- обрати найкращий алгоритм аналізу даних для вирішення конкретної практичної задачі;
- використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та мови даних для застосування методів інтелектуального аналізу при вирішенні практичних задач та при обробці великого обсягу даних.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 122

«Комп'ютерні науки» та освітньо-професійній програмі «Інформаційні управляючі системи та технології» та освітньо-професійній програмі «Інформаційні технології проектування» підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

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.

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 10. Здатність бути критичним і самокритичним.
ЗК 11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК 12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ЗК 13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.
ЗК 15. 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.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК 1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
СК 2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.
СК 3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проєктування, 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.
СК 6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.
СК 7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.
СК 8. Здатність проєктувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктноорієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.
СК 9. 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.

СК 11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу впроцесі розв'язування прикладних задач.

СК 15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проєктування

СК 16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації

СК 18 (ОП ІУСТ). Здатність до розробки методів та моделей управління складними об'єктами в умовах невизначеності та застосування інструментальних засобів розробки комп'ютерних засобів навчання, зокрема тренажерних навчальних комплексів.

СК 18 (ОП ІТП). Здатність аналізувати та візуально представляти данні, застосовувати методи обробки графічної інформації та геометричного моделювання.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. 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.

ПРН 2. 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 проєктування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПРН 3. 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.

ПРН 4. 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.

ПРН 6. 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.

ПРН 7. Розуміти принципи моделювання організаційнотехнічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

ПРН 8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проєктування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

ПРН 10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проєктувати 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.

ПРН 12. 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.

ПРН 16. 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.

ПРН 19 (ОП ІУСТ). Застосовувати знання методів штучного інтелекту, та інтелектуального аналізу даних, вміти розробляти інформаційні управляючи системи, інші інтелектуальні системи різного призначення.

ПРН 19 (ОП ІТП). Вміти використовувати методи геометричного моделювання для створення 3D моделей, володіти навичками дизайну, вміти візуалізуально представляти данні та концепції, використовувати методи обробки графічної інформації.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ІАД			
1	Базові поняття та основні задачі ІАД. Етапи проведення ІАД	2	0,75
2	Задача класифікації. Метод нївного Байєса (НБА)	2	0,75
3	Алгоритм найближчого сусіда. Алгоритм KNN. Метод Roccio.	2	0,75
4	Дерева рішень. Ліс дерев. Регресійний аналіз.	2	0,75
5	Кластеризація. Алгоритм Взаємозв'язків. Метод опорних векторів. SVM	2	0,75
6	Аналіз часових рядів. Фрактальний аналіз.	2	0,75
7	Нейромережевий аналіз даних.	2	0,75
8	Великі дані. Інструментальні засоби роботи з DataMining	2	0,75
Разом за ОК:		**16**	**6**

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва практичної/лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Аналіз даних за допомогою інструментів Google	2,5	0,75
2	Алгоритм Байєса	2,5	0,75
3	Знайомство із ORANGE. Завантаження, візуалізація даних, підготовка до обробки. Порівняння обробки методом НБА та KNN за допомогою ORANGE	2,5	0,75
4	Аналіз даних за допомогою методів дерева рішень та логістичної регресії. Створення прогнозу	2,5	0,75
5	Ієрархічна кластеризація. Використання методу K-means	2,5	0,75
6	Аналіз часових рядів.	2,5	0,75
7	Нейромережевий аналіз даних.	2,5	0,75
8	Аналіз взаємозв’язків.	2,5	0,75
Всього за ОК:		**20**	**6**

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Виконання завдань за варіантом до кожної лабораторної роботи	32	32
2	Застосування методів інтелектуального аналізу даних при вирішенні конкретних задач.	37	61
Всього за ОК:		**69**	**93**

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- *письмові тестові контрольні роботи за окремими темами або модульні контрольні роботи;*

- *тестування знань здобувачів з певних тем або з певних окремих питань ОК;*
- *виконання і захист лабораторних робіт;*
- *виконання і захист самостійних робіт;*
- *усне опитування;*

Підсумковий контроль – ***диф. залік***

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів
Змістовний модуль 1. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ІАД	
Вхідний контроль	10
Лекційний курс*	10
Лабораторні роботи*	40
Самостійна робота*	10
Тестування*	30
Всього за змістовний модуль 1	**100**
Всього	**100,0**

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в Одеському національному технологічному університеті.

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів

Лабораторні/практичні роботи (приклад оцінювання однієї роботи)

4,6 - 5 балів	*Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді*	відмінно
3,6 – 4,5 балів	*Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки*	добре
3,0 – 3,5 балів	*Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки*	достатньо
0-1,9 балів	*Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді*	незадовільно

Тестування

27,0-30,0	*90 - 100 % правильних відповідей*	відмінно
21,0 – 26,9	*70 – 89% правильних відповідей*	добре
15,0 – 20,9	*50 – 69 % правильних відповідей*	достатньо
0 – 14,9	*0-49 % правильних відповідей*	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

Лекційні заняття*: Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; Наочні:*

ілюстрація (мультимедійна презентація), спостереження, демонстрація; пояснювально-демонстративний метод, проблемний виклад.

Лабораторні заняття: *виконання лабораторних дослідів, з наступним захистом результатів досліджень.*

Самостійна робота*: оцінка виконання індивідуальних завдань за темами лабораторних робіт, оцінка виконання індивідуальних завдань за темами самостійних робіт, робота з навчально-методичними матеріалами, робота зі статистично-аналітичними звітами, складання планової та звітної документації, науково-дослідна робота студентів (методи пізнання, аналогій, оцінка, ілюстрація тощо), складання скетчів за темами лекцій, реферування, конспектування)*

8.Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. *Шаховська, Наталія Богданівна. Системи штучного інтелекту [Текст] : навч. посіб. / Н. Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк ; Нац. ун-т "Львів. політехніка". — Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2018. — 392 с. URL: https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1619859*
2. *Лупан, Ірина Володимирівна. Інтелектуальний аналіз даних Data Mining [Електронний ресурс] : навч.-метод. посіб. / І. В. Лупан ; Центральноукр. держ. ун-т ім. Володимира Винниченка. — Кропивницький, 2022. — 112 с. URL: https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2131432*
3. *Селіванова, А. В. Інтелектуальний аналіз даних [Електронний ресурс] : метод. вказівки для самост. роботи студентів напряму підгот. "Комп'ютерні науки" / А. В. Селіванова. — Одеса : ОНАХТ, 2017. — 12 с. URL: https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1644736*
4. *ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY [Текст] : textbook / edited by I. Tatomyr, Z. Kvasnii. — PRAHA : OKTAN PRINT, 2021. — 376 p. URL: https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1667040*
5. *Булгакова, Олександра Сергіївна. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика [Текст] : навч. посіб. / О. С. Булгакова, В. В. Зосімов, В. О. Поздєєв ; Миколаїв. нац. ун-т ім. В. О. Сухомлинського. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. — 356 с. : іл. URL: https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1617752*
6. *Гожий, Олександр Петрович. Інтелектуальні технології в керуванні гібридними енергетичними системами [Електронний ресурс] : монографія / О. П. Гожий, І. О. Калініна, В. В. Нечахін ; Чорномор. нац. ун-т ім. Петра Могили. — Миколаїв, 2021. — 200 с. URL: https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2032533*
7. *Коновенко, Н. Г. Конспект лекцій з курсу "Теорія ймовірностей та математична статистика". Ч. 1 "Теорія ймовірностей" [Електронний ресурс] : для студентів проф. напряму підгот. 051, 071, 075 ден. та заоч. форм навчання / Н. Г. Коновенко, Ю. С. Федченко ; відп. за вип. О. Є Сергєєва ; Каф. фізико-математичних наук. — Одеса : ОНТУ, 2021. — 47 с. URL:* https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1616054
8. *Швець, Валерій Тимофійович. Теорія ймовірностей, математична статистика та випадкові процеси [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. Т. Швець. — Одеса, 2021. — Електрон. текст. дані: 234 с. : мал. — Бібліогр.: с. 234-235. URL: https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1567078*

9.Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, Корпоративному кодексу ОНТУ, Кодексу академічної доброчесності ОНТУ, Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ, Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в ОНТУ, вимог ISO 9001:2015 та роботодавців .

Викладач /ПІДПИСАНО/ Алла СЕЛІВАНОВА

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки

Протокол від «____»_____2023 р. № ___

Завідувач кафедри /ПІДПИСАНО/ Павло ЛОМОВЦЕВ

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП *ІУСТ*
доцент, ІТтаКБ /ПІДПИСАНО/ Алла СЕЛІВАНОВА

Гарант ОП ІТП
доцент, ІТтаКБ /ПІДПИСАНО/ Павло ЛОМОВЦЕВ