

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

«Інтелектуальний аналіз даних»

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань *17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»*

Код та найменування спеціальності *174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»*

Освітньо-наукова програма *«Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці»*

Ступінь вищої освіти *магістр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності *174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»*

« 06 » лютого 2024 р. протокол №3 .

Реєстраційний номер в навчальному відділі

К 15-03

1. Загальна інформація

Кафедра: [Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем](#)

Викладач: **Жигайло Олексій Михайлович**, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем, кандидат технічних наук, доцент



Профайл

Контакти:
Dr_jam2006@ukr.net,
т. (048) 712-41-57

Освітній компонент викладається на 1 курсі магістратури у 1-му семестрі
Кількість: кредитів -4, годин – 120.

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	40	20	20
Самостійна робота, годин	Денна – 80		

Розклад занять

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Інтелектуальний аналіз даних» спрямований на формування у студентів системи теоретичних і практичних знань з питань по використанню основних методів та алгоритмів Data Mining, різноманітних технік штучного інтелекту та машинного навчання для впровадження інтелектуального аналізу даних (ІАД) у різних сферах життя та діяльності.

Згідно з вимогами програми студенти повинні знати: стандарти управлінських інформаційних систем; технології зберігання та організації даних; основні поняття та визначення ІАД; принципи, методи та алгоритми ІАД (Data Mining); способи вирішення типових задач аналізу бізнес-даних за допомогою технологій машинного навчання; сучасні програмні засоби для здійснення ІАД; процеси виявлення знань; способи візуального представлення даних. Вміти: здійснювати вибір алгоритмічних та програмних засобів для вирішення задач ІАД; порівнювати методи та моделі ІАД; застосовувати методи та алгоритми ІАД для прийняття рішень в різних сферах професійної діяльності (в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій Data Mining, Text Mining, Web Mining); вивчати та розпізнавати складні закономірності в даних, а також використовувати ці закономірності для здійснення прогнозувань, класифікації або розпізнавання образів завдяки потужному інструменту для розв'язання різних задач ІАД - нейронні мережі.

Освітній компонент «Інтелектуальний аналіз даних» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Основи економічної теорії», «Основи керування бізнес-процесів», «КР з дисципліни Основи керування бізнес-процесів», «Автоматизація бізнес-процесів з КР».

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту - формування у студентів компетенції, яка забезпечить їх ефективну участь в процесі розв'язування прикладних задач на підприємствах, пов'язаних з ІАД на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу.

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 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології](#) та в [освітньо-науковій програмі «комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці»](#) підготовки магістрів.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

СК10. Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, планувати та здійснювати відповідні наукові і прикладні дослідження.

Програмні результати навчання:

ПРН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

ПРН05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

ПРН07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.

ПРН15. Застосовувати методи аналізу, синтезу та оптимізації кіберфізичних виробництв, систем автоматизації управління виробництвом, життєвим циклом продукції та її якістю.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тема	Зміст теми	Кількість годин
		денна
Змістовний модуль 1. Аналіз даних в інформаційних системах		
1	Класифікація інформаційних систем.	2
2	Стандарти управлінських інформаційних систем.	2
3	Big Data, кіберфізичне середовище виробництва - Industry 4.0.	2
4	Інтелектуальний аналіз даних (ІАД) - Data mining.	2
Змістовний модуль 2. Методи вирішення задач ІАД		
5	Кластерний аналіз.	4
6	Прогнозування, модель ARIMA.	4

7	Машинне навчання. Моделі класифікації..	2
8	Нейронні мережі.	2
Разом за ОК:		20

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин
		денна
Змістовний модуль 2. Методи вирішення задач інтелектуального аналізу даних		
1	Створення моделі для генерації даних, які можуть використовуватися в задачах ІАД.	4
2	Рішення задач кластеризації в IBM SPSS Modeler з використанням вузлів: «k-means», «Two step», «Kohonen Network».	4
3	Рішення задач прогнозування в IBM SPSS Modeler з використанням вузлів: «Часові ряди», «STP» (просторово-тимчасове прогнозування).	4
4	Рішення задач класифікації в IBM SPSS Modeler з використанням вузлів: «дерева класифікації і регресії C&R», «лінійної регресії», «механізму опорних векторів SVM», «Байєсова мережа», «к найближчих сусідів KNN».	2
5	Проектування нейронних мереж (НМ) для вирішення різних завдань (класифікація, кластеризація, розпізнавання образів і ін.).	4
6	Факторний експеримент і його аналіз.	2
Всього за ОК:		20

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1	Написання реферату з теми: «Опис предметної області дослідження. Перелік і методи вирішуваних завдань інтелектуального аналізу для конкретних даних з обраної прикладної області».	80
Всього за ОК:		80

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:

- підсумковий письмовий тест (колоквіум) за кожним змістовним модулем;
- виконання і захист лабораторних робіт;
- виконання самостійної роботи з дисципліни;

Підсумковий контроль – *екзамен*.

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів
	Денна
Змістовний модуль 1. Аналіз даних в інформаційних системах	
Лекційний курс *	-
Самостійна робота*	10
Тест за змістовним модулем *	10
Всього за змістовний модуль 1	20

Змістовний модуль 2. Методи вирішення задач інтелектуального аналізу даних	
Лекційний курс *	-
Лабораторні роботи*	30
Самостійна робота*	10
Тест за змістовним модулем *	10
Всього за змістовний модуль 2	50
Екзамен*	30
Всього	100

*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

Підсумковий контроль – екзамен

27-30 балів	якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	відмінно
23-26 балів	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
18-22 бали	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними умінями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	задовільно
0-17 балів	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, умінями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

Лабораторні роботи (оцінювання однієї роботи)

4,5 - 5 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
4,0 - 4,4 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
2,1 – 3,4 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-2 балів	Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Тестування

8,0 -10,0 балів	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
6,0 -7,9 балів	74 – 89% правильних відповідей	дуже добре
4,0 –5,9 балів	60 – 73% правильних відповідей	добре
2,0 –3,9 балів	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0 – 1,9 балів	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

Самостійна робота(оцінювання в одному змістовному модулі)

8,0 -10,0 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
6,0 -7,9 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
4,0 –5,9 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
2,0 –3,9 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 – 1,9 балів	Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

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

- Проблемне навчання з використанням продуктивно-пошукових діалектичних методів, істотним проявом якого є дослідницький характер роботи студента в процесі навчання, як альтернатива сприйняття лише готового матеріалу на лекціях.
- Програмоване навчання на основі вивчення матеріалу навчальної дисципліни певними порціями і організації зворотного зв'язку між студентами та викладачами на лабораторних заняттях.
- Методи ситуації, зокрема рішення практичних завдань – вправ при виконанні самостійної роботи.

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Інтелектуальний аналіз даних Data Mining [Електронний ресурс] : навч.-метод. посіб. / І. В. Лупан ; Центральноукр. держ. ун-т ім. Володимира Винниченка. — Кропивницький, 2022. — 112 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2131432>

2. 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.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1667040>

3. Recent trends in computational intelligence [Електронний ресурс] / editor by Ali Sadollah, Tilendra Shishir Sinha. — London : IntechOpen, 2020. — 200 p.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2045852>

4. 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.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2032533>

5. 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.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1619859>

Додаткові:

1. Черняк О. І. Інтелектуальний аналіз даних : підручник / О. І. Черняк, П. В. Захарченко. – К. : Знання, 2014. – 599 с.

2. Ланде Д.В., Субач І.Ю., Бояринова Ю.Є. Основи теорії і практики інтелектуального аналізу даних у сфері кібербезпеки: навчальний посібник. Київ : ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 300 с.

3. Гороховатський В. О. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних : навч.

посіб. / В. О. Гороховатський, І. С. Творошенко ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 92 с

4. Олійник А.О., Субботін С.О., Олійник О.О. Інтелектуальний аналіз даних : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. 277 с.

5. Литвин В.В., Пасічник В.В., Нікольський Ю.В. Аналіз даних та знань : навч. посібник Львів : «Магнолія 2006», 2018. – 276 с.

6. Ситник В. Ф.,Краснюк М.Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): Навч. посібник. К: КНЕУ. 2007. 376 с.

7. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2009. — 614 с.

8.http://csc.knu.ua/media/study/asp/mod_probl_inf_tech_sys_analysis_ivohin/lecture/lec11.pdf

9. Albert-László Barabási. Network Science. – Cambridge University Press, 2016: веб-сайт. URL: Access mode: <http://networksciencebook.com/>

10. Kantarjic M. Data Mining. Concepts, Models, Methods and Algorithms / М. Kantarjic, 3rd Ed. – Publisher : Wiley, 2019. – 672.

11. IBM, Как использовать IBM SPSS Modeler: веб-сайт. URL: Access mode: <https://www.ibm.com/docs/ru/spss-modeler/saas?topic=started-how-use-spss-modeler>

12. ORANGE: веб-сайт. URL: Access mode: <https://orangedatamining.com/>

13. Офіційний веб-портал «Законодавство України» <https://zakon.rada.gov.ua/laws>

14. Урядовий портал <https://www.kmu.gov.ua/>

15. Офіційний веб-портал Міністерства юстиції України: <https://minjust.gov.ua/>

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/

ОЛЕКСІЙ ЖИГАЙЛО

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

АТПіРС

Протокол від « 02 » лютого 2024 р. № 5

Завідувач кафедри

/ПІДПИСАНО/

ІВАН СВІТИЙ

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП *Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці*
доцент, каф. АТПіРС

/ПІДПИСАНО/

СВІТЛАНА ВОЇНОВА