

Силабус
ВК Інтелектуальний аналіз даних

Назва дисципліни:	Інтелектуальний аналіз даних
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=946
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра комп'ютерних технологій та мехатроніки
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Шуляков Владислав Миколайович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+38 (067) 737-68-69
E-mail:	jason07@ukr.net

Короткий зміст освітнього компоненту:

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

Предмет: створення та дослідження математичних та програмних моделей інтелектуального аналізу даних, пов'язаних із функціонуванням об'єктів професійної діяльності.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців з наступних питань:

- формування у студентів уяви про застосування технологій зберігання та організації даних;
- методи та алгоритми Data Mining;
- процеси виявлення знань;
- принципи побудови сховищ даних;
- способи візуального представлення даних.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

- «Вища математика»;
- «Дискретна математика»;
- «Теорія ймовірностей та випадкові процеси»;
- «Теорія алгоритмів»;
- «Чисельні методи»;
- «Математичні методи дослідження операцій»;
- «Організація баз даних та знань».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

1. здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
2. здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
3. здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
4. здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні компетентності:

1. здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних;
2. здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

1. розуміти, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки;
2. знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення;
3. знати, розуміти і застосовувати ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення;
4. знати, розуміти і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення;
5. знати, розуміти і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізів та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	Лекція №1: Основи інтелектуального аналізу даних.	2	
	Практичне заняття 1: Первинний розвідувальний аналіз даних. Освоєння методів статистичної обробки даних.	4	
	Завдання для самостійної роботи: Розвиток технології баз даних. Порівняння статистики, машинного навчання та Data Mining.	9	
2	Лекція №2: Регресійний аналіз та нелінійні моделі	2	
	Практичне заняття 2: Кластерний аналіз даних. Освоєння методу побудови моделей кластеризації. Виявлення в даних неочевидних закономірностей.	4	
	Завдання для самостійної роботи: Множинний регресійний аналіз. Нелінійна множинна регресійна модель. Нелінійне оцінювання параметрів.	9	
3	Лекція №3: Методи багатомірного розвідувального аналізу	2	
	Практичне заняття 3: Застосування дерев класифікації у вирішенні завдань інтелектуального аналізу даних. Підготовка даних та відбір ознак.	4	
	Завдання для самостійної роботи: Алгоритм РАМ. Попереднє скорочення розмірності. Факторний аналіз. Ітеративна кластеризація в SPSS. Растрова кластеризація об'єктів.	9	
4	Лекція №4: Методи класифікації	2	

	Практичне заняття 4: Прогнозування часових рядів. Виділення періодичних складових. Аналіз часового ряду.	4	
	Завдання для самостійної роботи: Методи опорних векторів, «найближчого сусіда», або системи міркувань на основі аналогічних випадків. Метод Байєса. Лінійний SVM. Класифікація об'єктів у випадку невідомих розподілень даних.	9	
5	Лекція №5: Методи прогнозування	2	
	Практичне заняття 5: Кореляційно-регресивний аналіз. Знаходження залежності результативної ознаки від однієї або кількох ознак-факторів.	4	
	Завдання для самостійної роботи: Рішення завдання прогнозування. Аналіз багатомірних угруповань. Статистична обробка тимчасових рядів і прогнозування.	9	
6	Лекція №6: Методи пошуку шаблонів даних	2	
	Практичне заняття 6: Обробка текстових даних за допомогою Text Miner. Аналіз текстових даних за допомогою Text Miner.	4	
	Завдання для самостійної роботи: Межі підтримки і достовірності асоціативного правила. Методи пошуку асоціативних правил. Різновиди алгоритму Apriori.	9	
7	Лекція №7: OLAP та Data Mining	2	
	Практичне заняття 7: Описова і передбачувальна аналітика за допомогою платформи Deductor Studio Academic.	4	
	Задання для самостійної роботи: Процес Data Mining. Стандарти Data Mining. Інструменти Data Mining.	9	
8	Лекція №8: Способи візуального представлення даних	2	
	Практичне заняття 8: Звітність та візуалізація оброблених даних за допомогою платформи Deductor Studio Academic.	4	
	Задання для самостійної роботи: Паралельні координати. Якість візуалізації. Подання просторових характеристик. Основні тенденції в області візуалізації.	9	
Разом	Лекції	16	
	Практики	32	
	Самостійна робота	72	

Індивідуальне навчально-дослідне завдання: не передбачене.

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
3.2 інтерактивні (нетрадиційні): тренінги, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги:

Конкретизація, деталізація критеріїв та системи оцінювання з урахуванням специфіки освітнього компоненту здійснюється на основі загальних критеріїв, наведених у СТБНЗ 7.1-02:2018 «Положення про організацію освітнього процесу в ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Ychebotdel/norm_dok/stvnz_7_1_02.pdf) та СТБНЗ 90.1-01:2021 «Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz-90.1-01_2021.pdf).

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення,

практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n}$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99 повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 60 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 60 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;

- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$ПК^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E ,$$

де $ПК^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).
0,6 і 0,4

– коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно	Зараховано	D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)

0–34	Неприйнятно	F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)
------	-------------	---	---

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Ian H. Witten Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Paperback). – 1999, 525 p.
2. Michael J.A. Berry Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management (Paperback). – 1997, 643 p.
3. Foster Provost Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking (Paperback). – 2013, 414 p.

Додаткові джерела:

1. Galit Shmueli, Nitin R. Patel , Peter C. Bruce Data Mining for Business Intelligence: Concepts, Techniques, and Applications in Microsoft Office Excel with XLminer. – 2006, 428 p.
2. Wes McKinney Python for Data Analysis. – 2011, 400 p.
3. Anand Rajaraman, Jeffrey D. Ullman Mining of Massive Datasets. – 2011, 326 p.
4. Дистанційний курс-ресурс «Інтелектуальний аналіз даних» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=946>.

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни
канд. техн. наук, доц.



підпис

Владислав ШУЛЯКОВ

Завідувач кафедри КТМ
докт. техн. наук, проф.



підпис

Олег НІКОНОВ