

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ» Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський) Спеціальність: 122 <u>Комп'ютерні науки</u> Рік навчання: <u>4-й</u>, семестр <u>7-й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>3 кредити</u> Назва кафедри: <u>Комп'ютерних наук та цифрової економіки</u> Мова викладання: <u>українська</u>
	Лектор курсу к.т.н., ст. викладач Хрущак Сергій Вікторович
Контактна інформація лектора (e-mail)	khrushak@vsau.vin.ua

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Інтелектуальний аналіз даних» є обов'язковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 90 год.: лекції – 22 год.; практичні заняття – 18 год., самостійна робота – 50 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін: «Лінійна алгебра і аналітична геометрія», «Математичний аналіз» «Організація баз даних та знань», «Моделювання систем».

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при вивченні дисципліни: «Інтелектуальні системи» та при проходженні виробничої практики та при підготовці кваліфікаційної роботи.

Призначення навчальної дисципліни

Освітня компонента «Інтелектуальний аналіз даних» спрямована на отримання здобувачами таких важливих і універсальних компетентностей:

- здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, в тому числі статистичної, нейромережевої та нейронечіткої обробки даних, методів машинного навчання та навичок експлуатувати сучасні інтелектуальні інформаційні технології, нейро-біокібернетику, інтелектуальний аналіз даних у різних галузях людської діяльності, національної економіки та виробництва;
- здатність вибирати і формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів

вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок використання методів інтелектуального аналізу даних, їх застосування в професійній діяльності, опанування студентами теоретичних основ і набуття практичних навичок в галузі сучасних технологій обробки даних; набуття навичок практичної роботи з програмними засобами для обробки та аналізу даних; використання технології інтелектуального аналізу даних (DataMining) та програмних продуктів для вирішення прикладних задач аналізу, розпізнавання, класифікації, оцінювання, пошуку закономірностей необхідних для прийняття рішень. Освоєння технологій оперативного аналізу даних з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач у галузі комп'ютерних наук.

Завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є вивчення та поглиблення знань про сучасні інформаційні технології і програмні системи для обробки експериментальних і статистичних даних, методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, ідентифікації об'єктів і процесів. Отримання навичок самостійно обґрунтовувати вибір засобів і методів для розв'язку конкретних задач аналізу даних; створювати і застосовувати типові математичні моделі для дослідження явищ і процесів за результатами спостережень при розв'язку задач: класифікації, регресії, кластеризації, пошуку асоціативних правил. Обирати засоби та методи обробки експериментальних даних для ефективного застосування; представляти результати аналізу в зручному для сприйняття вигляді, інтерпретувати їх у відповідності з поставленою задачею.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформувати такі програмні компетентності:

Інтегральну компетентність (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.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

СК1. Здатність до математичного формулювання та дослідження 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.

СК2. 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.

СК7. 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.

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.

СК18*. Здатність застосовувати базові знання про принципи функціонування аграрного виробництва та аграрних систем для розробки, впровадження й використання програмних, інформаційних та інформаційно-аналітичних рішень у професійній діяльності фахівця з комп'ютерних наук.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

РН1. 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.

РН3. 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.

РН4. 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.

РН12. 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.

РН21*. Використовувати базові знання про принципи функціонування аграрного сектору в обсязі, необхідному для розробки, впровадження та застосування інформаційних і програмних рішень у галузі комп'ютерних наук.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод колективного планування, узгодження та виконання технологічних етапів обробки інформації та розробки компонент інформаційних систем у АПК, метод

самопрезентації), лідерські навички (реалізується через: керування роботою в групах, оцінювання проміжних результатів та взаємодій).

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	Вступ до аналізу даних. Архітектури систем аналізу даних. Аналіз даних в Jupyter.	2	2	6
2	Основні етапи аналізу даних. Підготовка даних. Регресійний аналіз.	4	2	8
3	Алгоритм градієнтного спуску. Логістична регресія.	4	2	8
4	Концептуальні засади нейромережових систем та їх характеристики. Згорткові нейронні мережі. Упередження та перенавчання моделей.	4	4	8
5	Дерева рішень. Метод опорних векторів.	2	2	8
6	Кластеризація. Методи зменшення розмірності даних. Виявлення аномалій в с/г техніці.	2	2	4
7	Навчання з підкріпленням	2	2	4
8	Здобуття інформації з текстових даних. Аналіз тональності тексту.	2	2	4
Разом		22	18	50

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота здобувача організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання.

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом

викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Види самостійної роботи

№ п/п	Вид самостійної роботи	Години	Термін виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	10	щотижнево	Усне та письмове опитування
2	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	20	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Індивідуальні творчі завдання (виконання презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проєкти)	10	4 рази на семестр	Спостереження за виконанням, обговорення, виступ з презентацією, презентація проєкту, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	10	2 рази на семестр	Тестування у системі Сократ
Разом		50		

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. W. McKinney. Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter. O'Reilly Media, 2022. 579 p.
2. Ротштейн О.П. Інтелектуальні технології ідентифікації: нечіткі множини, генетичні алгоритми, нейронні мережі. Вінниця: «УНІВЕРСУМ-Вінниця», 1999. 320 с.
3. Савченко А.С., Синельников О.О. Методи та системи штучного інтелекту : навч. посіб.; Нац. авіац. ун-т. Київ : НАУ, 2019. 173 с.
4. Булгакова О.С., Зосімов В.В., Поздєєв В.О. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика : навч. посіб.; Миколаїв. нац. ун-т ім. В. О. Сухомлинського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 353 с.
5. Руденко О.В., Бодянський Є.В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. Харків : ТОВ «Компанія СМІТ», 2019. 404 с.

Додаткова література

1. Ткаченко Р.О., Ткаченко П.Р., Ізонін І.В. Нейромережеві засоби штучного інтелекту : навч. посіб. Нац. ун-т «Львів. політехніка». Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. 207 с.
2. Глинська К.С., Костюкова Н.С. Дослідження алгоритмів навчання штучного інтелекту в комп'ютерних іграх. *Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія : Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка.* 2018. № 2. С. 64-71.
3. Дорош М., Грек І., Бугай Ю. Розробка моделі системи автоматизованого добору персоналу з використанням методів штучного інтелекту. *Технічні*

науки та технології. 2020. № 2. С. 158-166.

4. Київська К.І, Цюцюра С.В., Кулеба М.Б. Аналіз застосування штучного інтелекту в ВІМ-технологіях. *Управління розвитком складних систем*. 2020. Вип. 43. С. 97-103.
5. Манзюк Е.А., Скрипник Т.К., Гірний М.Ю. Використання штучного інтелекту для розпізнавання складових елементів об'єктів на базі зображення. *Комп'ютерні системи та інформаційні технології*. 2020. № 1. С. 42-46.
6. Москаленко О.О., Григорова Т.А. Алгоритми штучного інтелекту для пошуку інформації в системах дистанційного навчання. *Прикладні питання математичного моделювання*. 2020. Т. 3, № 1. С. 131-140.
7. Никітіна Л.О. Моделі та методи штучного інтелекту у комп'ютерних іграх : [довід. модуля] / [Л. О. Никітіна, С. О. Никітін] ; Co-funded by the Erasmus+Programme of the European Union, GameHub: «Співробітництво між ун-тами та підприємствами в сфері грал. індустрії в Україні». Харків : Друкарня Мадрид, 2018. 101 с.
8. Паламар М.І. Комп'ютерні технології штучного інтелекту для прецизійного управління у мехатронних системах : навч. посіб. / Михайло Паламар, Михайло Стрембіцький ; Тернопіл. нац. техн. ун-т ім. Івана Пулюя. Тернопіль : Тернопіл. нац. техн. ун-т ім. Івана Пулюя, 2018. 127 с.
9. Ткаченко О.М., Арсенюк І.Р. Хрущак С.В. Метод швидкого пошуку фрагмента аудіозапису. Наукові праці ВНТУ. 2024. №1.
10. Krasilenko V.G., Nikitovich D.V. Simulation of self-learning clustering methods for selecting and grouping similar patches, using two-dimensional nonlinear space-invariant models and functions of normalized «equivalence, Electronics and information technologies: collected scientific papers, Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, Issue 6, pp. 98-110 (2015). http://elit.lnu.edu.ua/pdf/6_11.pdf
11. Krasilenko, V. G., Lazarev, A., Grabovlyak, S., Design and simulation of a multiport neural network heteroassociative memory for optical pattern recognitions. Proc. of SPIE Vol. 8398, 83980N-1 (2018).
12. Методи та системи штучного інтелекту. Методичні вказівки для самостійної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за галуззю знань 12 «Інформаційні технології», спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» денної та заочної форм навчання. В. Г. Красиленко, А.Г. Яровенко. Вінниця: ВНАУ, 2023. 140 с.
13. Людино-машинна взаємодія в системах штучного інтелекту : навч. посіб. / Н. І. Бойко [та ін.] ; Нац. ун-т «Львів. політехніка». Львів : Вид-во Тараса

Інтернет ресурси

1. Конспект лекцій "Елементи теорії систем штучного інтелекту". ДУ "Житомирська політехніка". Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій [Електронний ресурс].– Шлях доступу до ресурсу:
<https://learn.ztu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=55202&forceview=1>
2. <https://elib.chdtu.edu.ua/e-books/3724>
3. https://www.youtube.com/watch?v=jEs5I5Pw8_c
4. Метрики ШНМ: <https://www.youtube.com/watch?v=tPVLfctaI8c>
5. Jupyter: <https://docs.jupyter.org/en/latest/>.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	7
2	Участь у роботі на практичних заняттях	12
3	Виконання самостійної роботи	5
4	Виконання контрольних робіт / тестування	6
	Всього за атестацію 1	30
Атестація 2		
6	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	4
7	Участь у роботі на практичних заняттях	15
8	Виконання домашніх завдань	5
9	Виконання контрольних робіт, тестування	6
	Всього за атестацію 2	30
10	Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності	10
	Підсумкове тестування (екзамен)	30
	Разом	100

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав менше 35 балів, то він не допускається до екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних

заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Під час виконання навчальних завдань, а також завдань поточних та підсумкових контрольних заходів не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними, інформація про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності – достовірною; у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей мають бути посилання на джерела інформації з дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права.

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у відповідності до шкали.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	
60-65	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням