

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з навчально-методичної роботи

* Каріна НЕМАШКАЛО

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань *12 Інформаційні технології*
Спеціальність *126 Інформаційні системи та технології*
Освітній рівень *перший (бакалаврський)*
Освітня програма *Інформаційні системи та технології*

Статус дисципліни *вибіркова*
Мова викладання, навчання та оцінювання *українська*

Завідувач кафедри
інформатики та комп'ютерної техніки

Сергій УДОВЕНКО

Харків
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри інформатики та комп'ютерної техніки
Протокол №1 від 27 серпня 2021 р.

Розробник:

Удовенко С. Г., д.т.н., проф., завідувач кафедри інформатики та комп'ютерної техніки

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри - розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна "Інтелектуальний аналіз даних" є вибірковою навчальною дисципліною та вивчається згідно з навчальним планом підготовки студентів за спеціальністю 126 "Інформаційні системи та технології" першого (бакалаврського) рівня усіх форм навчання. Програму навчальної дисципліни розроблено у відповідності до вимог галузевого стандарту вищої освіти на базі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра.

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців теоретичних і практичних знань з основ застосування методів інтелектуального аналізу даних для розв'язання спеціалізованих задач попередньої обробки, перетворення, класифікації даних та дослідження процесів у сфері використання інформаційних технологій.

Навчальна дисципліна "Інтелектуальний аналіз даних" знайомить студентів з основними принципами застосування сучасних підходів до інтелектуальної обробки даних. Увагу приділено способам представлення даних, їх попередньої обробки та перетворення (Data Mining). Розглянуто методи опису сигналів та процесів, а також методи моделювання та аналізу властивостей об'єктів інформаційних систем з використанням програмних пакетів. Особливу увагу приділено методам аналізу даних з використанням засобів обчислювального інтелекту, а саме: інтелектуального аналізу неструктурованої текстової інформації (Text Mining) та інформаційного пошуку релевантних документів за запитом користувача (Web Mining), а також використання генетичних алгоритмів та еволюційної оптимізації в інформаційних системах.

Розглянуто приклади вирішення практичних задач з використанням методів інтелектуального аналізу даних.

Програма навчальної дисципліни передбачає навчання у формі лекцій, лабораторних занять та самостійної роботи студентів. Лекції, лабораторні заняття, індивідуальна робота та консультації проводяться з застосуванням персональних комп'ютерів, локальної мережі та мережі Інтернет у комп'ютерних класах (або з використанням дистанційних технологій навчання в режимі он-лайн). Всі види занять забезпечуються необхідними електронними методичними матеріалами.

З метою підвищення ефективності вивчення навчальної дисципліни студенти мають змогу користуватись системою дистанційного навчання ХНЕУ ім. С. Кузнеця.

Характеристика навчальної дисципліни

Курс	4
Семестр	7
Кількість кредитів ECTS	5
Форма підсумкового контролю	екзамен

Структурно-логічна схема вивчення дисципліни

Пререквізити	Постреквізити
Теорія прийняття рішень в інформаційних системах	Дипломний проект

Компетентності та результати навчання за дисципліною

Компетентності	Результати навчання
Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область	Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації

Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші)	Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій
Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації	Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій
Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів	Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях
Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень	Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Попередній аналіз та методи перетворення сигналів в інформаційних системах (ІС)

Тема 1. Основні поняття та визначення курсу. Попередній аналіз сигналів

Визначення терміну "Інтелектуальний аналіз даних" (Data Mining). Основні моделі і методи інтелектуального аналізу даних. Способи представлення даних, їх передобробки та перетворення. Галузі використання інтелектуального аналізу даних

Тема 2. Методи перетворення сигналів ІС. Опис об'єктів ІС

Загальні принципи перетворення сигналів в ІС. Z-перетворення сигналів. Методи опису сигналів та об'єктів ІС. Різницеві рівняння, дискретні передавальні функції. Аналіз характеристик об'єктів ІС. Моделювання та аналіз властивостей об'єктів ІС з використанням програмних пакетів.

Тема 3. Фрактали та хаос в інтелектуальному аналізі даних.

Загальна характеристика фрактальних властивостей процесів. Регулярні фрактали. Розмірність фракталів. Приклади побудови фракталів. Системи функцій, що ітеруються. Метод випадкових ітерацій. Стискуючі афінні перетворення. L-системи побудови фракталів. Аналітичні методи побудови фракталів. Зв'язок фракталів та хаосу. Аналіз фрактальних та хаотичних властивостей процесів в ІС.

Змістовий модуль 2. Методи інтелектуального аналізу даних в ІС.

Тема 4. Інтелектуальний аналіз електронних текстів.

Загальна характеристика завдань інтелектуального аналізу неструктурованої текстової інформації (Text Mining). Інформаційний пошук релевантних документів за запитом

користувача (Web Mining). Показники оцінювання якості пошуку документів. Текстові та посилальні методи ранжування. Попередня обробка тексту. Методи класифікації текстових документів. Семантичний аналіз текстів. Методи машинного перекладу та анотування текстів.

Тема 5. Методи обчислювального інтелекту в ІАД. Генетична оптимізація.

Загальна характеристика використання методів обчислювального інтелекту в ІАД. Принципи генетичної оптимізації. Генетичні алгоритми (ГА) пошуку оптимальних рішень. Формати представлення даних в ГА. Приклади практичного використання ГА в завданнях ІАД.

Тема 6. Методи еволюційної оптимізації в ІАД.

Загальна концепція пошуку еволюційних стратегій (ЕС) в ІАД. Основні параметри ЕС. Самоадаптація ЕС. Моделі колективного інтелекту в схемах пошуку ЕС. Метод мурашиних колоній. Імунні методи. PSO-метод. Оцінка результатів еволюційного пошуку. Приклади використання еволюційної оптимізації в завданнях ІАД.

Перелік лабораторних занять, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

Методи навчання та викладання

Методи навчання – взаємодія між викладачем і студентом, під час якої відбувається передача та засвоєння знань, умінь і навичок від викладача до студента, а також самостійна та індивідуальна робота студента

Дисципліна "Інтелектуальний аналіз даних" передбачає використання таких методів навчання та викладання:

– під час викладання навчального матеріалу: словесні (проблемні лекції за темами 1-6, пояснення, дискусії та інструктаж – під час проведення лабораторних робіт за темами 1-6); наочні (ілюстрування – під час проведення лабораторних робіт за темою 4, демонстрування – проблемна лекція за темами 3 та 4, самостійне спостереження – виконання лабораторних робіт за темами 5 та 6); практичні (під час виконання лабораторних робіт за темами 2-4);

– методи передачі та сприймання навчальної інформації : індуктивні, дедуктивні та аналітичні (під час виконання індивідуальних завдань лабораторних робіт за темами 1-6);

– за організаційним характером навчання: методи контролю та самоконтролю у навчанні (теми 1-6).

У разі здобуття освіти за дистанційною формою або з використанням дистанційних технологій навчання лекційні заняття проводяться в режимі он-лайн (відео-конференції ZOOM та GoogleMeet).

Порядок оцінювання результатів навчання

ХНЕУ ім. С. Кузнеця використовує накопичувальну (100-бальну) систему оцінювання.

Оцінювання здійснюється за такими видами контролю:

– поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, лабораторних занять та контрольних робіт і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту отримати допуск до екзамену – 35 балів);

– підсумковий/семестровий контроль здійснюється у формі екзамену.

Поточний контроль включає оцінювання студентів під час: лекційних занять – активна робота на парі (1 бал за кожне заняття) за умови участі студента в обговоренні питань лекції (максимальна кількість балів за активну роботу на лекціях – 6 балів); лабораторних занять – активна робота на парі (1 бал за кожне заняття) за умови виконання студентом завдань з 18 лабораторних робіт, що згруповані у 9 занять, об'єднаних спільними темами. Захист кожної подвійної лабораторної роботи оцінюється у 3 бали. Оцінка за лабораторну роботу отримується студентом за наявності звіту з лабораторної роботи, виконаних завдань лабораторної роботи, розгорнутої відповіді на запитання та виконання контрольних прикладів. Максимальна кількість балів за активну роботу на лабораторних заняттях та захист лабораторних робіт складає 45 балів.

Модульний контроль проводиться з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль у вигляді контрольної роботи.

Контрольні роботи виконуються на комп'ютері з застосуванням системи дистанційного навчання. Кожна контрольна робота містить два або три практичні завдання (задачі) та оцінюється у: 4 бали (контрольна робота №1) та 5 балів (контрольна робота №2). Оцінка за контрольну роботу знижується при відсутності виконаного завдання, припущенні помилок у розрахунках, неповному виконанні завдань. Максимальна кількість за виконання та захист контрольних робіт складає 9 балів.

Самостійна робота студента включає ознайомлення із літературними джерелами за відповідними темами, підготовку до: виконання і захисту лабораторних та контрольних робіт, а також до складання іспиту.

Підсумковий контроль:

Екзамен виконується на комп'ютері з застосуванням системи дистанційного навчання. Екзамен передбачає необхідність виконання чотирьох завдань (задач), кожне з яких оцінюється у 10 балів. Оцінка за екзамен знижується при відсутності виконаного завдання, припущенні помилок у розрахунках, неповному виконанні завдань. Максимальна оцінка за екзамен складає 40 балів.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час поточного та підсумкового контролю за накопичувальною системою. Виставлення підсумкової оцінки здійснюється за шкалою, наведено в таблиці "Шкала оцінювання: національна та ЄКТС" (табл. 1).

Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни"(табл. 2).

Таблиця 1

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D		
60 – 63	E	задовільно	не зараховано
35 – 59	FX	незадовільно	

Таблиця 2

Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 1	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція 1. Основні поняття та визначення курсу. Попередній аналіз сигналів	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 1. Попередній аналіз сигналів (визначення статистичних властивостей)-1	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 2. Попередній аналіз сигналів (визначення статистичних властивостей)-2	Активна робота на парі. Лабораторні роботи (захист)	4

Тема 1	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Ознайомлення із додатковою інформацією щодо принципів попереднього аналізу сигналів в ІС. Підготовка до захисту лабораторних робіт №1, 2	-	-
Тема 2	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 2. Методи перетворення сигналів ІС. Опис об'єктів ІС	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 3. Методи z-перетворення сигналів інформаційної системи-1	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 4. Методи z-перетворення сигналів інформаційної системи-2	Активна робота на парі. Лабораторні роботи (захист)	4
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 5. Аналіз перехідних характеристик об'єктів ІС-1	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 6. Аналіз перехідних характеристик об'єктів ІС-2	Активна робота на парі. Лабораторні роботи (захист)	4
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 7. Дослідження процесів квантування за часом та рівнем сигналів ІС-1	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 8. Дослідження процесів квантування за часом та рівнем сигналів ІС-2	Активна робота на парі. Лабораторні роботи (захист)	4
	Самостійна робота			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Ознайомлення із особливостями моделювання та аналізу об'єктів ІС. Визначення завдання на лабораторний практикум та знайомство з предметною областю. Підготовка до захисту лабораторних робіт № 3, 4, 5, 6 та до КР№1	Контрольна робота 1	4	
Тема 3	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 3. Фрактали та хаос в інтелектуальному аналізі даних	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 9. Фрактальний аналіз процесів в ІС-1	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 10. Фрактальний аналіз процесів в ІС-2	Активна робота на парі. Лабораторні роботи (захист)	4

Тема 3	<i>Самостійна робота</i>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Ознайомлення із додатковою інформацією щодо принципів фрактального аналізу процесів в ІС. Підготовка до захисту лабораторних робіт № 9, 10	-	-
Тема 4	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція 4. Інтелектуальний аналіз електронних текстів	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 11. Попередня обробка текстових документів-1	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 12. Попередня обробка текстових документів-2	Активна робота на парі. Лабораторні роботи (захист)	4
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 13. Класифікація текстів-2	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 14. Класифікація текстів-2	Активна робота на парі. Лабораторні роботи (захист)	4
	<i>Самостійна робота</i>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Ознайомлення із додатковою інформацією щодо принципів інтелектуального аналізу текстів (Text Mining) в ІС. Підготовка до захисту лабораторних робіт № 11, 12, 13, 14	-	-	
Тема 5	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція 5. Методи обчислювального інтелекту в ІАД. Генетична оптимізація	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 15. Апроксимація функцій з використанням генетичного алгоритму-1	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 16. Апроксимація функцій з використанням генетичного алгоритму-2	Активна робота на парі. Лабораторні роботи (захист)	4
	<i>Самостійна робота</i>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Ознайомлення із додатковою інформацією щодо застосування методів генетичної оптимізації в ІС. Підготовка до захисту лабораторних робіт № 15, 16	-	-	
Тема 6	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція 6. Методи еволюційної оптимізації в ІАД	Активна робота на парі	1
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 17. Аналіз результатів еволюційної оптимізації-1	Активна робота на парі	1

Тема 6	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 18. Аналіз результатів еволюційної оптимізації-2	Активна робота на парі. Лабораторні роботи (захист)	4
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Ознайомлення із особливостями моделювання та аналізу об'єктів ІС. Підготовка до захисту лабораторних робіт № 17, 18 та до КР№2 та екзамену	Контрольна робота 2	5
	Екзамен			40

Рекомендована література

Основна

1. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник / О.В. Харкянєн, О.М. М'якшило, С.В. Грибков. – Київ : НУХТ, 2019. – 170 с.

Додаткова

2. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. – Київ : Університет економіки та права "КРОК", 2020. – 86 с.

3. Аналіз та обробка потоків даних засобами обчислюваного інтелекту: монографія / Є. В. Бодянський, Д. Д. Пелешко, О.А. Винокурова, С.В. Машталір, Ю.С. Іванов. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 236 с.

Інформаційні ресурси

4. Інтелектуальний аналіз даних. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=8049>