

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем та програмної інженерії
/назва факультету/

Кафедра систем штучного інтелекту та аналізу даних
/назва кафедри/

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Ігор БАРАН

« 1 » 09 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Системний аналіз»

/назва дисципліни/

галузь знань 12 Інформаційні технології
/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти Перший (бакалаврський) рівень
/назва/

спеціальність 124 Системний аналіз
/шифр і назва/

освітня програма Інтелектуальний аналіз даних
/назва/

спеціалізація _____
/назва/

вид дисципліни обов'язкова
/обов'язкова / вибіркова/

Тернопіль - 2025 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни
“ Системний аналіз”
/назва дисципліни/

для студентів факультету комп’ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
/назва факультету(ів)/

Розробники:

проф. д.т.н
/посада, науковий ступінь та вчене звання/


/підпис/

/ОлегЯСНІЙ /
/ініціали та прізвище/

Робоча програма розглянуто та схвалено
на засіданні кафедри систем штучного інтелекту та аналізу даних
/назва/

Протокол від «28» серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри 
/підпис/

/ Василь ЯЦИШИН /
/ініціали та прізвище /

Робоча програма розглянуто та схвалено НМК
факультету комп’ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Протокол від «01» вересня 2025 року № 1

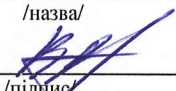
Секретар НМК 
/підпис/

/ Богдана МЛИНКО /
/ініціали та прізвище /

Робоча програма погоджена:

Спеціальність 124 – Системний аналіз
/шифр і назва/

освітня програма Інтелектуальний аналіз даних
/назва/

Завідувач випускової кафедри 
/підпис/

/ Василь ЯЦИШИН /
/ініціали та прізвище /

Гарант освітньої програми 
/підпис/

/ОлегЯСНІЙ /
/ініціали та прізвище /

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин
	(денна форма навчання)
Кількість кредитів/годин	10/300
Аудиторні заняття, год.	118
Самостійна робота, год.	182
Аудиторні заняття:	118
• лекції, год.	68
• лабораторні заняття, год.	-
• практичні заняття, год.	50
• семінарські заняття, год.	-
Самостійна робота:	
опрацювання лекційного матеріалу	34
підготовка до практичних занять	25
опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	3
виконання контрольних завдань	-
виконання індивідуальних завдань	-
виконання курсових робіт	30
підготовка та складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, есе, тестування	90
Екзамен	5
Залік	4

Частка годин самостійної роботи студента:
денна форма навчання – 61%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни.

Метою викладання дисципліни є забезпечення базової профільюючої підготовки за фахом, формування теоретичних та практичних навичок, необхідних для застосування системного підходу, його принципів та методів у дослідженні та проектуванні складних організаційно-технічних систем, формування навичок користування інструментарієм підтримки прийняття рішень, обчислювальних засобів для розв'язування системних задач

В результаті вивчення предмету в здобувачів вищої освіти повинні бути сформовані знання, вміння і практичні навички для кращого засвоєння професійно-орієнтованих дисциплін.

2.2. Завдання навчальної дисципліни.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **загальних компетентностей та фахових компетентностей спеціальності** згідно освітньої програми.

Загальні компетентності:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

K09. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Спеціальні (фахові) компетентності:

K17. Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних,

економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем.

K18. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.

K20. Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними.

K26. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них.

K27. Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студента таких **програмних результатів навчання (ПР)** згідно освітньої програми

ПР06. Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.

ПР09. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.

ПР12. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.

ПР14. Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.

ПР18. Знати та вміти застосовувати методи і засоби інтелектуального аналізу даних, обґрунтовувати та програмно реалізовувати їх на основі підходів штучного інтелекту.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Лекційні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин
		ДФН
1	Тема №1. Становлення і розвиток системного аналізу. Зародження системного аналізу. Застосування в економіці, інженерії, управлінні після війни. Використання в обчислювальній техніці та програмному забезпеченні у 60-х роках. Аналіз об'єктів як частини загальної системи. Оптимізація рішень у різних галузях	2
2	Тема №2. Етапи розвитку системного аналізу як прикладної наукової методології. 1940-і роки: Розвиток під час Другої світової війни для військових задач. 1950-і роки: Поширення в економіці, інженерії та управлінні. 1960-і роки: Інтеграція з обчислювальною технікою та програмним забезпеченням. 1970-і роки: Соціально-економічні дослідження, урбаністичне планування. 1980-і роки і пізніше	2
3	Тема №3. Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень Глобальний обмін знаннями. Спільні проекти. Уніфікація стандартів. Економічні зв'язки. Екологічні виклики	2

4	Тема №4. Системність людської практики Взаємозв'язок систем. Інтеграція знань. Аналіз і прогнозування. Оптимізація рішень. Адаптивність	2
5	Тема №5. Системний аналіз як універсальна наукова методологія Історичний контекст. Основні принципи Методологічні підходи. Застосування. Сучасні тенденції	2
6	Тема №6. Об'єкти системного аналізу Технічні системи. Соціально-економічні системи. Екологічні системи. Інформаційні системи. Біологічні системи	2
7	Тема №7. Властивості і принципи системної методології Цілісність. Взаємозв'язок. Адаптивність. Ієрархічність. Єдність аналізу і синтезу. Врахування цілей і обмежень. Системний підхід. Ітеративність.	2
8	Тема №8. Класифікація задач і процедур системного аналізу Визначення проблеми. Аналіз структури системи. Моделювання. Оптимізація. Оцінка ризиків. Збирання даних. Формулювання гіпотез. Валідація моделей. Реалізація рішень. Моніторинг і контроль.	2
9	Тема №9. Поняття складності системної задачі, спектри складності, трансобчислювальна складність Складність системної задачі. Комбінаторна складність. Обчислювальна складність. Структурна складність. Спектри складності. Поліноміальна складність. Експоненціальна складність. NP-повні задачі. Поняття трансобчислювальної складності. Приклади трансобчислювальних задач. Методи розв'язання трансобчислювальних задач.	2
10	Тема №10. Принципи подолання трансобчислювальної складності системних задач Паралельні обчислення. Евристичні методи. Алгоритми наближення. Метаевристики. Квантові обчислення.	2
11	Тема № 11. Характеристика формалізованих задач системного аналізу Визначення проблеми. Створення моделей. Аналіз варіантів. Оптимізація. Верифікація і валідація. Інтерпретація результатів	2
12	Тема № 12. Характеристика рівнів задач, які розв'язують під час системного дослідження	2

	складних формалізованих систем Концептуальний рівень. Моделювальний рівень. Технічний рівень. Операційний рівень.	
13	Тема № 13. Методи і засоби системного аналізу у дослідженні складних формалізованих задач Методи системного аналізу: Моделювання. Оптимізація. Мережевий аналіз. Імітаційне моделювання. Дискретне моделювання. Засоби системного аналізу: Програмне забезпечення. Алгоритми. Базис даних. Візуалізація даних.	2
14	Тема № 14. Задачі та методи розкриття невизначеностей та цілей Ідентифікація невизначеностей. Аналіз цілей. Оцінка ризиків. Сценарний аналіз. Метод Делфі. Байєсів аналіз. Чутливість та стабільність. Системне моделювання	2
15	Тема № 15. Розкриття невизначеності у задач взаємодії Визначення ключових чинників. Сценарний аналіз. Чутливість та стабільність. Метод Делфі. Байєсів аналіз Моделювання взаємодій.	2
16	Тема № 16. Задачі і методи розкриття системної невизначеності Ідентифікація невизначеностей. Оцінка ризиків. Прогнозування можливих результатів. Сценарний аналіз. Метод Делфі. Байєсів аналіз. Чутливість та стабільність. Системне моделювання	2
17	Тема № 17. Відтворення функціональних залежностей у задачах розкриття концептуальної невизначеності Збір даних. Аналіз і класифікація залежностей. Розробка моделей залежностей. Верифікація та валідація моделей. Прогнозування поведінки системи. Внесення коректив на основі результатів	2
18	Тема № 18. Приклади відтворення функціональних закономірностей за дискретною вибіркою Лінійна регресія. Поліноміальна регресія. Кусково-лінійна апроксимація. Багатовимірний аналіз. Сплайн-інтерполяція	2
19	Тема № 19. Системне узгодження суперечливих цілей у задачах пошуку раціональних компромісів Визначення конфліктуючих цілей. Аналіз пріоритетів і важливості кожної цілі. Використання методів багатокритеріального аналізу. Оцінка можливих компромісних рішень. Вибір найраціональнішого компромісу. Моніторинг і	2

	коригування рішень на основі результатів	
20	Тема № 20. Математичне формулювання задачі розкриття невизначеностей у задачах взаємодії і протидії коаліцій Визначення невизначеностей у системі. Розробка математичної моделі взаємодії коаліцій. Використання ймовірнісних методів для оцінки ризиків. Оптимізація стратегій для мінімізації невизначеностей. Врахування ресурсів та обмежень кожної коаліції.	2
21	Тема № 21. Загальна стратегія розв'язання задач системної взаємодії або системної протидії коаліцій Визначення цілей та обмежень. Аналіз середовища. Вибір стратегій. Оптимізація взаємодії. Моніторинг та корекція	2
22	Тема № 22. Формалізація стратегії протидії коаліцій Моделювання конфлікту. Аналіз цілей. Розробка сценаріїв. Оцінка ризиків. Побудова стратегій. Тестування та корекція	2
23	Тема № 23. Методи розв'язання задач протидії коаліцій Теорія ігор. Метод аналізу ієрархій. Модель Парето-оптимальності. Сценарний аналіз. Багатокритеріальна оптимізація. Методи машинного навчання	2
24	Тема № 24. Приклади розв'язування задач протидії коаліцій Проблема розподілу ресурсів. Вибори та коаліції. Економічні санкції. Конкуренція на ринку. Міжнародні переговори	2
25	Тема № 25. Аналіз кількісних та якісних характеристик інформації Вимірювані дані. Статистичні методи. Об'єктивність результатів. Приклади: опитування, анкетування, аналіз великих даних. Невимірювані характеристики.	2
26	Тема № 26. Формалізація характеристик і показників інформованості ОПР Обсяг інформації. Достовірність. Актуальність. Повнота. Кількість отриманої інформації. Частота оновлень. Рівень довіри до джерел. Відповідність вимогам завдання	2
27	Тема № 27. Класифікація і розпізнавання ситуацій за інтегральними і частковими показниками інформованості ОПР Зведена оцінка загального стану. Сумарні індекси	2

	ключових параметрів. Глобальні оцінки ризиків та можливостей. Окремі оцінки для кожного параметру. Локальні індекси за окремими аспектами. Детальні оцінки специфічних ризиків та можливостей	
28	Тема № 28. Розпізнавання ситуацій за умов нечіткої інформації Збір даних. Нечітка логіка. Інтеграція даних. Аналіз сценаріїв. Прийняття рішень.	2
29	Тема № 29. Приклади задач розпізнавання критичних і катастрофічних ситуацій у разі зміни характеристик інформованості ОПР Стихійні лиха. Екологічні аварії. Техногенні аварії. Соціальні конфлікти. Фінансові кризи	2
30	Тема № 30. Основні властивості та особливості складних ієрархічних систем Ієрархічність. Модульність. Цілісність. Взаємозв'язок. Адаптивність. Емерджентність. Розширюваність.	2
31	Тема № 31. Формалізація задач структурно-функціонального аналізу Визначення структури системи. Аналіз функцій. Моделювання. Оптимізація. Верифікація та валідація.	2
32	Тема № 32. Загальна стратегія розв'язання задач структурно-функціонального аналізу Ідентифікація компонентів. Аналіз функцій. Моделювання зв'язків. Оцінка ефективності. Оптимізація структури. Верифікація та валідація. Впровадження змін.	2
33	Тема № 33. Системна оптимізація складних конструктивних елементів сучасної техніки Аналіз вимог. Моделювання. Оптимізація параметрів. Матеріали і технології. Тестування і валідація. Ітеративний процес.	2
34	Тема № 34. Приклади розв'язання задач структурної оптимізації Оптимізація крила літака. Конструкція мосту. Автомобільне шасі. Антени для телекомунікацій. Турбінні лопатки.	2
Усього годин		68

3.2. Практичні заняття

№	Тема заняття	Кількість годин
		ДФН
1	Становлення і розвиток системного аналізу. Етапи розвитку системного аналізу як прикладної наукової методології	2
2	Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень. Системність людської практики	2
3	Системний аналіз як універсальна наукова методологія. Об'єкти системного аналізу	2
4	Властивості і принципи системної методології. Класифікація задач і процедур системного аналізу	2
5	Поняття складності системної задачі, спектри складності, трансобчислювальна складність. Принципи подолання трансобчислювальної складності системних задач	2
6	Характеристика формалізованих задач системного аналізу. Характеристика рівнів задач, які розв'язують під час системного дослідження складних формалізованих систем	2
7	Методи і засоби системного аналізу у дослідженні складних формалізованих задач. Задачі та методи розкриття невизначеностей та цілей	2
8	Розкриття невизначеності у задач взаємодії. Задачі і методи розкриття системної невизначеності	2
9	Відтворення функціональних залежностей у задачах розкриття концептуальної невизначеності. Приклади відтворення функціональних закономірностей за дискретною вибіркою	2
10	Системне узгодження суперечливих цілей у задачах пошуку раціональних компромісів	2
11	Математичне формулювання задачі розкриття невизначеностей у задачах взаємодії і протидії коаліцій	2
12	Загальна стратегія розв'язання задач системної взаємодії або системної протидії коаліцій	2
13	Формалізація стратегії протидії коаліцій	2
14	Методи розв'язання задач протидії коаліцій	2
15	Приклади розв'язування задач протидії коаліцій	2
16	Аналіз кількісних та якісних характеристик інформації	2
17	Формалізація характеристик і показників інформованості ОПР	2
18	Класифікація і розпізнавання ситуацій за інтегральними і частковими показниками	2

	інформованості ОПР	
19	Розпізнавання ситуацій за умов нечіткої інформації	2
20	Приклади задач розпізнавання критичних і катастрофічних ситуацій у разі зміни характеристик інформованості ОПР	2
21	Основні властивості та особливості складних ієрархічних систем	2
22	Формалізація задач структурно-функціонального аналізу	2
23	Загальна стратегія розв'язання задач структурно-функціонального аналізу	2
24	Системна оптимізація складних конструктивних елементів сучасної техніки	2
25	Приклади розв'язання задач структурної оптимізації	2
Усього годин		50

3.3. Самостійна робота

№	Найменування робіт	Кількість годин
		ДФН
1	Опрацювання лекційного матеріалу	34
2	Підготовка до практичних занять	25
3	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції: Тематичний аналіз. Суб'єктивність результатів. Приклади: інтерв'ю, фокус-групи, спостереження	3
4	Виконання курсових робіт	30
5	Підготовка та складання заліку, екзамену, тестування - модуль №1 - модуль №2 - модуль №3 - модуль №4 - залік екзамен	18 18 18 18 6 12
Усього годин		182

Критерії оцінювання результатів навчання студентів

За матеріалом кожного з чотирьох модулів проводиться електронне тестування у електронному навчальному курсі на сервері дистанційного навчання dl.tntu.edu.ua.

Форма підсумкового семестрового контролю у 4 семестрі – залік, у 5 семестрі – екзамен.

Семестр 4

Модуль 1			Модуль 2			Підсумкова семестрова оцінка	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота				
Теоретичний курс (тестування)	Практичне заняття		Теоретичний курс (тестування)	Практичне заняття			
20	18		20	17		Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру	100
№ лекцій	Вид робіт	Бал	№ лекцій	Вид робіт	Бал		
Лекція 1,2	Практичне заняття №1	5	Лекція 9, 10	Практичне заняття № 5	5		
Лекція 3,4	Практичне заняття №2	5	Лекція 11,12	Практичне заняття № 6	4		
Лекція 5,6	Практичне заняття №3	4	Лекція 13,14	Практичне заняття № 7	4		
Лекція 7,8	Практичне заняття №4	4	Лекція 15,16	Практичне заняття № 8	4		
			Лекція 17,18	Практичне заняття № 9	2		

Семестр 5

Модуль 1			Модуль 2			Підсумкова семестрова оцінка		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота					
Теоретичний курс (тестування)	Практичне заняття		Теоретичний курс (тестування)	Практичне заняття				
20	18		20	17		25		100
№ лекцій	Вид робіт	Бал	№ лекцій	Вид робіт	Бал	Теоретичний курс	15	
Лекція 19	Практичне заняття №10	2	Лекція 27	Практичне заняття №18	3	Практичне завдання	10	
Лекція 20	Практичне заняття №11	2	Лекція 28	Практичне заняття № 19	2			
Лекція 21	Практичне заняття №12	2	Лекція 29	Практичне заняття № 20	2			

Лекція 22	Практичне заняття №13	2	Лекція 30	Практичне заняття № 21	2			
Лекція 23	Практичне заняття №14	3	Лекція 31	Практичне заняття № 22	2			
Лекція 24	Практичне заняття №15	2	Лекція 32	Практичне заняття № 23	2			
Лекція 25	Практичне заняття №16	2	Лекція 33	Практичне заняття № 24	2			
Лекція 26	Практичне заняття №17	2	Лекція 34	Практичне заняття № 25	2			

5. Навчально-методичне забезпечення

6. Рекомендована література

Базова

1. Величко О.М. , Гордієнко Т. Б. Основи системного аналізу і прийняття оптимальних рішень. – Київ: Олді+, 2022. – 672 с.
2. Катренко А.В. Системний аналіз. Підручник для ВНЗ (затв. МОН України) – Львів : Новий світ-2000, 2025. – 396 с.
3. Прокопенко Т.О. Теорія систем і системний аналіз: Навчальний посібник.– Черкаси: ЧДТУ, 2019. – 139 с.
4. Панкратова Н.Д. Системний аналіз. Теорія та застосування: Підручник. –Київ: Наукова думка, 2019. – 347с.

Допоміжна

1. Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, Roberta M. Roth. Systems Analysis and Design. John Wiley & Sons, 2021 – 464 p.
2. Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, David Tegarden. Systems Analysis and Design: An Object-Oriented Approach with UML. Wiley, 2020, 544 p.

7. Інформаційні ресурси

1. Електронний навчальний «Системний аналіз», доступний за адресою <https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=6502>

8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки	
1				
2				
3				
4				
5				