



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

ID 6502

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	124 Системний аналіз (бакалавр)	Назва освітньої програми	Інтелектуальний аналіз даних (2025)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. систем штучного інтелекту та аналізу даних (СА)

Викладач/викладачі

Ясній Олег Петрович, д-р техн. наук, професор, професор кафедри систем штучного інтелекту та аналізу даних, [профіль на порталі "Науковці TNTU"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Метою викладання дисципліни є забезпечення базової профілюючої 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
Формат курсу	Змішаний – курс, що передбачає проведення лекцій, практичних, курсової роботи та консультацій для кращого розуміння викладеного матеріалу і має супровід в електронному навчальному курсі системи A-Tutor, що має структуру, контент, завдання і систему оцінювання.
Компетентності ОП	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.
Програмні результати навчання з ОП	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.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти:

	Кількість кредитів ECTS — 10; лекції — 68 год.; практичні заняття — 50 год.; самостійна робота — 182 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 2,3; семестр — 4-5; Обов’язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 4;
Форма контролю	Поточний контроль: модульне тестування, виконання лабораторних робіт Підсумковий контроль: залік, 4 семестр Підсумковий контроль: екзамен, 5 семестр
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. K03. Здатність планувати і управляти часом. K04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. K07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. K08. Здатність бути критичним і самокритичним. K10. Здатність працювати автономно. K12. Здатність працювати в команді. K16. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. 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. K25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі. K27. Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід. Вступ до фаху Функціональний аналіз
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Технічні засоби для проведення лекцій (ноутбук, проєктор)

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 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	
Лекція 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	
Лекція 3. Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень. Глобальний обмін знаннями. Спільні проекти. Уніфікація стандартів. Економічні зв'язки. Екологічні виклики	2	
Лекція 4. Системність людської практики. Взаємозв'язок систем. Інтеграція знань. Аналіз і прогнозування. Оптимізація рішень. Адаптивність	2	
Лекція 5. Системний аналіз як універсальна наукова методологія. Історичний контекст. Основні принципи Методологічні підходи. Застосування. Сучасні тенденції	2	
Лекція 6. Об'єкти системного аналізу. Технічні системи. Соціально-економічні системи. Екологічні системи. Інформаційні системи. Біологічні системи	2	
Лекція 7. Властивості і принципи системної методології. Цілісність. Взаємозв'язок. Адаптивність. Ієрархічність. Єдність аналізу і синтезу. Врахування цілей і обмежень. Системний підхід. Ітеративність.	2	
Лекція 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	
Лекція 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	

Лекція 10. Принципи подолання трансобчислювальної складності системних задач. Паралельні обчислення. Евристичні методи. Алгоритми наближення. Метаевристики. Квантові обчислення.	2
Лекція 11. Характеристика формалізованих задач системного аналізу. Визначення проблеми. Створення моделей. Аналіз варіантів. Оптимізація. Верифікація і валідація. Інтерпретація результатів	2
Лекція 12. Характеристика рівнів задач, які розв’язують під час системного дослідження складних формалізованих систем Концептуальний рівень. Моделювальний рівень. Технічний рівень. Операційний рівень.	2
Лекція 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. Бази даних. Візуалізація даних.	2
Лекція 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
Лекція 15. Розкриття невизначеності у задач взаємодії. Визначення ключових чинників. Сценарний аналіз. Чутливість та стабільність. Метод Делфі. Байєсів аналіз Моделювання взаємодій.	2
Лекція 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
Лекція 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
Лекція 18. Приклади відтворення функціональних закономірностей за дискретною вибіркою. Лінійна регресія. Поліноміальна регресія. Кусково-лінійна апроксимація. Багатовимірний аналіз. Сплайн-інтерполяція	2
Лекція 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 коригування рішень на основі результатів	2
Лекція 20. Математичне формулювання задачі розкриття невизначеностей у задачах взаємодії і протидії коаліцій. Визначення невизначеностей у системі. Розробка математичної моделі взаємодії коаліцій. Використання	2

ймовірнісних методів для оцінки ризиків. Оптимізація стратегій для мінімізації невизначеностей. Врахування ресурсів та обмежень кожної коаліції.	
Лекція 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
Лекція 22. Формалізація стратегії протидії коаліцій. Моделювання конфлікту. Аналіз цілей. Розробка сценаріїв. Оцінка ризиків. Побудова стратегій. Тестування та корекція	2
Лекція 23. Методи розв’язання задач протидії коаліцій. Теорія ігор. Метод аналізу ієрархій. Модель Парето-оптимальності. Сценарний аналіз. Багатокритеріальна оптимізація. Методи машинного навчання	2
Лекція 24. Приклади розв’язування задач протидії коаліцій. Проблема розподілу ресурсів. Вибори та коаліції. Економічні санкції. Конкуренція на ринку. Міжнародні переговори	2
Лекція 25. Аналіз кількісних та якісних характеристик інформації. Вимірювані дані. Статистичні методи. Об’єктивність результатів. Приклади: опитування, анкетування, аналіз великих даних. Невимірювані характеристики. Тематичний аналіз. Суб'єктивність результатів. Приклади: інтерв'ю, фокус-групи, спостереження	2
Лекція 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
Лекція 27. Класифікація і розпізнавання ситуацій за інтегральними і частковими показниками інформованості ОПР. Зведена оцінка загального стану. Сумарні індекси ключових параметрів. Глобальні оцінки ризиків та можливостей. Окремі оцінки для кожного параметру. Локальні індекси за окремими аспектами. Детальні оцінки специфічних ризиків та можливостей	2
Лекція 28. Розпізнавання ситуацій за умов нечіткої інформації. Збір даних. Нечітка логіка. Інтеграція даних. Аналіз сценаріїв. Прийняття рішень.	2
Лекція 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
Лекція 30. Основні властивості та особливості складних ієрархічних систем. Ієрархічність. Модульність. Цілісність. Взаємозв'язок. Адаптивність. Емерджентність. Розширюваність.	2

Лекція 31. Формалізація задач структурно-функціонального аналізу. Визначення структури системи. Аналіз функцій. Моделювання. Оптимізація. Верифікація та валідація.	2
Лекція 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
Лекція 33. Системна оптимізація складних конструктивних елементів сучасної техніки. Аналіз вимог. Моделювання. Оптимізація параметрів. Матеріали і технології. Тестування і валідація. Ітеративний процес.	2
Лекція 34. Приклади розв’язання задач структурної оптимізації. Оптимізація крила літака. Конструкція мосту. Автомобільне шасі. Антени для телекомунікацій. Турбінні лопатки.	2
	РАЗОМ: 68
Практичні заняття (теми)	Годин ОФЗО ЗФЗО
ПР1. Становлення і розвиток системного аналізу. Етапи розвитку системного аналізу як прикладної наукової методології	2
ПР2. Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень. Системність людської практики	2
ПР3. Системний аналіз як універсальна наукова методологія. Об’єкти системного аналізу	2
ПР4. Властивості і принципи системної методології. Класифікація задач і процедур системного аналізу	2
ПР5. Поняття складності системної задачі, спектри складності, трансобчислювальна складність. Принципи подолання трансобчислювальної складності системних задач	2
ПР6. Характеристика формалізованих задач системного аналізу. Характеристика рівнів задач, які розв’язують під час системного дослідження складних формалізованих систем	2
ПР7. Методи і засоби системного аналізу у дослідженні складних формалізованих задач. Задачі та методи розкриття невизначеностей та цілей	2
ПР8. Розкриття невизначеності у задач взаємодії. Задачі і методи розкриття системної невизначеності	2
ПР9. Відтворення функціональних залежностей у задачах розкриття концептуальної невизначеності. Приклади відтворення функціональних закономірностей за дискретною вибіркою	2
ПР10. Системне узгодження суперечливих цілей у задачах пошуку раціональних компромісів	2

ПР11. Математичне формулювання задачі розкриття невизначеностей у задачах взаємодії і протидії коаліцій	2
ПР12. Загальна стратегія розв’язання задач системної взаємодії або системної протидії коаліцій	2
ПР13. Формалізація стратегії протидії коаліцій	2
ПР14. Методи розв’язання задач протидії коаліцій	2
ПР15. Приклади розв’язування задач протидії коаліцій	2
ПР16. Аналіз кількісних та якісних характеристик інформації	2
ПР17. Формалізація характеристик і показників інформованості ОПР	2
ПР18. Класифікація і розпізнавання ситуацій за інтегральними і частковими показниками інформованості ОПР	2
ПР19. Розпізнавання ситуацій за умов нечіткої інформації	2
ПР20. Приклади задач розпізнавання критичних і катастрофічних ситуацій у разі зміни характеристик інформованості ОПР	2
ПР21. Основні властивості та особливості складних ієрархічних систем	2
ПР22. Формалізація задач структурно-функціонального аналізу	2
ПР23. Загальна стратегія розв’язання задач структурно-функціонального аналізу	2
ПР24. Системна оптимізація складних конструктивних елементів сучасної техніки	2
ПР25. Приклади розв’язання задач структурної оптимізації	2
	РАЗОМ: 50

Курсова робота/проект

Мета виконання курсової роботи

Метою виконання курсової роботи з дисципліни «Системний аналіз» є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, їхнє застосування для вирішення конкретного практичного завдання відповідно до вимог формування компетентностей згідно освітньої програми «Системний аналіз».

Завдання курсової роботи

Завданнями курсової роботи зі спеціальності має бути поглиблене вивчення здобувачем вищої освіти з використанням відповідної літератури окремих розділів теорії систем і системного аналізу, методології дослідження певного класу проблем і прикладів їх застосування для вирішення конкретних наукових та/або прикладних завдань.

Кожний здобувач вищої освіти отримує індивідуальне завдання на виконання курсової роботи, яке сформовано викладачем. Доцільним вважається при формуванні завдання враховувати обрану предметну область проведених наукових досліджень студента, матеріалів його практичної роботи. Індивідуальне завдання включає заповнений бланк завдання на виконання курсової роботи, де визначається виконавець роботи, керівник, тема, зміст, календарний план виконання та терміни здачі окремих частин та роботи в цілому.

Тема курсової роботи (ТКР) повинна мати структуру, в якій визначено «Напрямок курсової роботи» (НКР) та «Об'єкт дослідження» (ОД):
ТКР= НКР+ ОД

Пропонуються наступні напрями курсової роботи (НКР):

1. Аналіз проблем і дерева цілей створення об'єкта дослідження на основі метода аналізу ієрархій.
2. SWOT – аналіз варіантів побудови об'єкта дослідження з застосуванням метода аналізу ієрархій та (чи) побудови діаграми Парето.
3. Морфологічний аналіз рішень побудови системи.
4. Сценарій функціонування об'єкта дослідження як інформаційної системи або її окремого модуля.

Об'єкт дослідження обирає здобувач вищої освіти. В якості об'єкта дослідження пропонується обирати:

- Інформаційні системи та технології або їх окремі функціональні модулі.
- Системи захисту даних або їх окремі компоненти.
- Об'єкти комп'ютерної інженерії.

В якості прикладу можливих об'єктів дослідження (ОД) можуть бути запропоновані :

1. Система оцінки ризиків порушення конфіденційності інформації.
2. Система проектування комп'ютерної мережі підприємства.
3. Система захисту даних на основі рольової моделі.
4. Система моніторингу бездротової локальної мережі.
5. Система захисту від несанкціонованого доступу до інформаційно-телекомунікаційних систем.
6. Оцінка ризику інформаційної безпеки.
7. Система захисту розумного будинку.
8. Система тестування знань студентів.
9. Система захисту комерційної інформації.
10. Система оцінки рейтингу закладу вищої освіти.

	11. Система постачання ресурсів. 12. Система оцінки ринкової вартості нерухомості. 13. Система календарного планування виконання робіт. 14. Система оцінки рейтингу викладача. 15. Система оцінки програмного продукту. 16. Система відбору персоналу. 17. Система захисту програмного забезпечення. 18. Система управління доступом користувача до інформаційних систем. 19. Система прийняття рішень стосовно підвищення конкурентоспроможності продукції підприємства. 20. Система прийняття рішень по обґрунтуванню основних напрямків розвитку будівельного підприємства Наведемо приклади формування теми курсової роботи згідно з виразом: Приклад 1. НКР4 + ОД8= Сценарій функціонування системи тестування знань студентів.
Структура курсової роботи	Титульний лист; завдання на курсову роботу; анотація; зміст; перелік умовних позначень; вступ; основна частина; висновки; список використаних джерел; додатки.
Обсяг курсової роботи	Рекомендований обсяг - 25-40 сторінок.
Етапи виконання	Вибір та затвердження теми курсової роботи; критичний аналіз нормативно-правової бази, спеціальної літератури з проблем, що розглядаються, пошук додаткових джерел інформації; складання плану курсової роботи; узагальнення та аналіз накопиченого матеріалу, обробка даних, обґрунтування пропозицій; написання тексту і оформлення курсової роботи; захист курсової роботи згідно з встановленим графіком.
Оцінювання курсової роботи	Зміст курсової роботи – 75 балів, захист курсової роботи – 25 балів.
Форма контролю	Захист курсової роботи передбачає: - стислу доповідь (до 5 хв.) здобувача вищої освіти, в якій необхідно відокремити мету та коротко висвітлити зміст одержаних результатів роботи. Зробити акцент на висновках та рекомендаціях. Бажано, щоб доповідь здобувача вищої освіти під час захисту супроводжувалась презентацією результатів; - відповіді на запитання членів комісії. Курсова робота та її захист оцінюється відповідно до вимог кредитно-модульної системи.
Технічне й програмне забезпечення	Технічні засоби для демонстрування результатів виконання курсової роботи (ноутбук, проектор). Пакет програмних продуктів Microsoft Office.

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА:

1. Опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних робіт.
3. Підготовка до складання тестування:
 - модульний контроль №1;
 - модульний контроль №2;
 - модульний контроль №3;
 - модульний контроль №4;
4. Підготовка та складання екзамену;

Інформаційні джерела для вивчення курсу

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

Політики курсу

Політика контролю

Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.

Політика щодо консультування

Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.

Політика щодо перескладання

Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.

Політика щодо академічної добросовісності

При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

Політика щодо відвідування

Відвідування занять є обов’язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ								
Розподіл балів, які отримують студенти за курс								
Семестр 4								
Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру		100
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
20	18		20	17				
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Лекція 1,2	Практичне заняття №1	5	Тема 9,10	Практичне заняття №5	5			
Лекція 3,4	Практичне заняття №2	5	Тема 11,12	Практичне заняття №6	4			
Лекція 5,6	Практичне заняття №3	4	Тема 13,14	Практичне заняття №7	4			
Лекція 7,8	Практичне заняття №4	4	Тема 15,16	Практичне заняття №8	4			
			Тема 17,18	Практичне заняття №19	2			
Семестр 5								
Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
20	18		20	17		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Лекція 19	Практичне заняття №10	2	Лекція 27	Практичне заняття №9	3			
Лекція 20	Практичне заняття №11	2	Лекція 28	Практичне заняття №10	2			

Лекція 21	Практичне заняття №12	3	Лекція 29	Практичне заняття №11	2			
Лекція 22	Практичне заняття №13	2	Лекція 20	Практичне заняття №12	2			
Лекція 23	Практичне заняття №14	3	Лекція 31	Практичне заняття №13	2			
Лекція 24	Практичне заняття №15	2	Лекція 32	Практичне заняття №14	2			
Лекція 25	Практичне заняття №16	2	Лекція 33	Практичне заняття №15	2			
Лекція 26	Практичне заняття №17	2	Лекція 34	Практичне заняття №16	2			
Розподіл балів, які отримують студенти за виконання та захист КР								
Модуль 1		Модуль 2		Підсумковий контроль		Разом за КР		
Виконання розділу 1		Виконання розділу 2		Захист КР		100		
25		50		25				
Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів					
Етап 1.1	5	Етап 2.1	10					
Етап 1.2	5	Етап 2.2	10					
Етап 1.3	5	Етап 2.3	10					
Етап 1.4	5	Етап 2.4	10					
Етап 1.5	5	Етап 2.5	10					

Розподіл оцінок		
Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Зараховано
82-89	B	Зараховано
75-81	C	Зараховано
67-74	D	Зараховано
60-66	E	Зараховано
35-59	FX	Не зараховано
1-34	F	Не зараховано
Затверджено рішенням кафедри СА, протокол №1 від «28» серпня 2025 року.		