

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР
(освітній ступінь)

Кафедра *інформаційних технологій*



Голова НМАР факультету автоматизації і
інформаційних технологій

Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/

2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК 27 «Системний аналіз»

(шифр та назва освітньої компоненти)

Шифр	назва спеціальності, освітньої програми
122	<i>Комп'ютерні науки, Інформаційні управляючі системи і технології</i>

Мова викладання: українська

Розробник:

Олена ГОРДА, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Ігор АЧКАСОВ, доктор технічних наук, професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій
Протокол № **13** від **«25» червня 2024 року**

Завідувачка кафедри ІТ

(підпис)

Тетяна ГОНЧАРЕНКО

Схвалено гарантом освітньої програми ***«Інформаційні управляючі системи і технології»***

Гарант ОП

(підпис)

Олександр ПОПЛАВСЬКИЙ

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності

122 «Комп'ютерні науки».

Протокол № **3** від **«28» червня 2024 року.**

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

Пререквізити: Об'єктно-орієнтоване програмування; Нейронні мережі та системи штучного інтелекту; ІТ управління бізнес-процесами; Теорія ймовірності, математична статистика та випадкові процеси

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: <https://org2.knuba.edu.ua/course/section.php?id=2299>

Мета. Основною метою дисципліни є системне викладання основ теорії систем та системного аналізу в інформаційних технологіях. Методичною основою сучасних автоматизованих систем є системний аналіз, а ядром їх програмного забезпечення — пакети прикладних програм, розроблених на основі аналізу об'єкту проектування та програмного забезпечення. Цілі навчання – підготовка професіоналів, здатних розробляти і застосовувати методи і засоби системного аналізу для прогнозування поведінки проектування, управління складними системами.

Завдання. Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка студентів з питань:

- формування у майбутніх фахівців знань і навичок застосування основних законів, принципів, методик та методів системного аналізу в процесі проектування та розробки автоматизованих систем;
- їх застосування для вирішення наукових та практичних задач;
- надбання студентами вмінь та навичок самостійно розширювати свої знання та виконувати прикладний аналіз реальних ситуацій та систем;
- застосовувати теорію систем та системного аналізу до розв'язання практичних задач;
- ознайомитись із сучасними програмними засобами представлення результатів аналізу систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- сучасні методології системного аналізу;
- теоретичні основи системного аналізу для вирішення практичних задач;
- етапи та методи системного аналізу систем;
- принципи та особливості застосування методик та методів системного аналізу до систем різного типу та розробки автоматизованих систем різного призначення;
- методи, стандартні схеми та засоби представлення результатів аналізу систем та їх компоненти.

вміти:

- визначати тип системи та визначати її особливості;

- представляти модель системи на різних рівнях її деталізації;
- використовувати стандартні схеми та діаграми для розробки і побудови концептуальних та дата логічних моделей конкретних об'єктів;
- проводити дослідження системи та отриманих її моделей;
- оцінювати якість системи на основі отриманих результатів аналізу.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	ЗМІСТ КОМПЕТЕНТНОСТІ
Інтегральна 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	
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Спеціальні (фахові) компетентності. Загально-професійні	
СК1.	Здатність до математичного формулювання та досліджування 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.
СК4.	Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування.
СК6.	Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.
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.

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати
ПР1.	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.
ПР2.	Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
ПР3.	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
ПР6.	Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів
ПР8.	Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах
ПР9.	Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук

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.

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

Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.

Зміст курсу

Програма навчальної дисципліни

Лекція 1. Предмет системного аналізу

- 1.1 Історія розвитку системних уявлень
- 1.2 Місце та роль теорії систем та системного аналізу
- 1.3 Предмет та об'єкт системного аналізу
- 1.4 Ознаки системних проблем
- 1.5 Типові задачі

Лекція 2. Поняття та характеристики системи

- 2.1 Поняття терміну «система»
- 2.2 Ознаки системи
- 2.3 Класифікація систем

Лекція 3. Принципи, види та етапи системного аналізу

- 3.1 Принципи системного аналізу
- 3.2 Види та методи системного аналізу
- 3.3 Етапи системного аналізу

Лекція 4. Декомпозиція та попередні етапи системного аналізу

- 4.1 Способи представлення результатів аналізу
- 4.2 Методології та стандарти представлення результатів аналізу
- 4.3 Програмний інструментарій представлення результатів аналізу
- 4.5 Зміст попередніх етапів системного аналізу
- 4.6 Декомпозиція

Лекція 5. Цілі та задачі дослідження системи, модель «чорна скринька»

- 5.1 Визначення цілей та задач (дерево цілей, стріла цілепокладання)
- 5.2 Постановка задачі
- 5.3 Представлення системи у вигляді моделі «чорної скриньки»

Лекція 6. Структурний аналіз

- 6.1 Структурний аналіз системи
- 6.2 Моделі структурного аналізу
 - 6.2.1 Побудова моделі «склад системи»
 - 6.2.2 Морфологічна модель системи
 - 6.2.3 Принципи WBS технології

6.3 Методології структурного аналізу Йодана/Де Марко та Гейна-Сарсона (DFD діаграми)

Лекція 7. Поняття функціонального аналізу

7.1 Поняття функціонального аналізу

7.2 Поняття інформаційного процесу

7.3 Метод системного аналізу функцій FAST

7.4 Методологія SADT (IDEF0, IDEF1, IDEF1X діграми)

Лекція 8. Аналіз динаміки систем

8.1 Аналіз динаміки систем, методологія SADT (IDEF2 діаграми)

8.2 Мережі Петрі

Лекція 9.

9.1 Сценарний аналіз (IDEF3 діаграми)

9.2 Динамічні ряди

9.3 Діаграма Ганта

Лекція 10. Інші види аналізу

10.1 Інформаційний аналіз

10.2 Параметричний аналіз

10.3 Генетичний аналіз

10.4 Аналіз ефективності

10.5 SWOT та PEST аналіз

Теми практичних занять

№	Назва теми	К-сть годин	К-сть балів
Змістовний модуль 1.			
1	Практичне завдання №1. Системний аналіз складних проблем	2	4
2	Практичне завдання №2. Аналіз цілей за допомогою системного підходу .	2	4
3	Практичне завдання №3. Виділення системи та її класифікація	2	4
4	Практичне завдання №4. Структурний аналіз складних систем	2	4

5	Практичне завдання №5. Морфологічний аналіз та CRM-системи у розробці вебсайтів	2	4
6	Практичне завдання №6. Формалізація функцій та моделювання систем за методологією SADT	2	4
7	Практичне завдання №7. Моделювання процесів за допомогою IDEF3 діаграм та мереж Петрі.	2	4
8	Практичне завдання №8. Сітьові графіки для управління проектами	2	4
9	Практичне завдання №9. Аналіз процесів із використанням діаграми Гантта та часового ряду	2	4
10	Практичне завдання №10. Оцінка ресурсів та PIST-аналіз з побудовою діаграми потоків	2	4
	Разом	20	40

Індивідуальне завдання: розрахунково-графічна робота (РГР)

Метою РГР є формування практичних навичок та здатностей щодо збору, обробки та аналізу даних для побудови концептуальної моделі системи. РГР обирається студентом за його науково-практичними інтересами, що можуть стати темою майбутнього диплому на ступінь бакалавру і є підготовчим етапом до написання дипломної роботи.

		К-ть год.	Бали
1	Завдання повинно включати: 1) опис проблеми; 2) визначення об'єкту, предмету дослідження; 3) визначення методів дослідження системи; 4) визначення цілей дослідження, побудова дерева цілей та «стріли» цілепокладання; 5) структурно-функціональний аналіз аналіз системи (IDEF діаграми); 6) опис динаміки системи. 7) аналітичну формалізацію моделі;	12	30 б.
	Разом	12	30

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

№	Назва теми	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу та підготовка до практичних занять	10
2	Виконання РГР	12
3	Підготовка до екзамену	30
	Всього	52

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (виконання практичних завдань, захист курсової роботи) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен

Поточне оцінювання		Екзамен	Сума балів
Змістовний модуль 1	РГР		
40	30	30	100

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в онлайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опанування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування проводиться, як підсумкове за змістовими модулями. Бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

РГР підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

РГР подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання роботи, якщо вона не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Шкала оцінювання РГР

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2020 року), дотримання норм доброчесності)
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2020 року), дотримання норм доброчесності)
добре	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2020 року), дотримання норм доброчесності)
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
74-81	C	
64-73	D	Задовільно
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

Підручники:

1. Катренко А.В., Пасічник В.В. Системний аналіз. Підручник для ВНЗ (затв. МОН України). Новий світ-2000. 2023. 396 с.

Навчальні посібники:

1. Варенко В. М. Системний аналіз інформаційних процесів: Навч. посіб. / В. М. Варенко, І. В. Братусь, В. С. Дорошенко, Ю. Б. Смольников, В.О. Юрченко. – К.: Університет «Україна», 2017. – 203с. [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/20105>
2. Швець С. В. Основи системного аналізу : навч. посіб. / С. В. Швець, У. С. Швець. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 126 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/51018/1/Shvets_analiz.pdf

Конспекти лекцій:

1. Грецька Г. М. Конспект лекцій з курсу «Теорія систем і системний аналіз»; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2016. – 148 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://surl.li/pcfgrqx>
2. Прасоленко О. В. Основи теорії систем і системний аналіз : конспект лекцій / О. В. Прасоленко, І. О. Ткаченко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 108 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://surl.li/ldhsfc>

Посилання на програмне забезпечення та інструментальні засоби:

1. <https://app.diagrams.net/>
2. <http://surl.li/amewej>

Додаткові джерела

1. E. Gorda, Yu. Riabchun, V. Khrolenko. Cognitive Technologies for Object Detection and Topology of the Environment's Information Space. 2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies, Kazakhstan, Astana 2024, pp. 48-54 (Scopus). Режим доступу: DOI: 10.1109/SIST61555.2024.10629620

2. Горда О. В., Цюцюра М. І. Когнітивні технології предметної області на основі онтології. Управління розвитком складних систем. Київ, 2023. № 53. С. 30–38, Режим доступу: [dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.53.30-38](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.53.30-38).
3. V. Levytskyi, P. Kruk, O. Lopuha, D. Sereda, V. Sapaiev, O. Matsiievskyi. Use of Deep Learning Methodologies in Combination with Reinforcement Techniques within Autonomous Mobile Cyber-Physical Systems. 2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies, Kazakhstan, Astana 2024, pp. 455-460 (Scopus). Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10629589>

Інформаційні ресурси:

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни теорія систем і системний аналіз. [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://dspace.wunu.edu.ua/retrieve/52519/LEK.pdf>.
2. Згуровський, М. З., Панкратова, Н. Д. Основи системного аналізу : підручник для студ. вищих навчальних закладів. Видавнича група ВНУ, Київ. 2007. [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://eprints.cdu.edu.ua/4183/>
3. Панкратова Н.Д. Системний аналіз. Теорія та застосування», КПІ ім. І. Сікорського. 2022. – 345 с. Електронний ресурс. Режим доступу <https://science.kpi.ua/konk-pidr-2020/pidruchnik-sistemnij-analiz-teoriya-ta-zastosuvannya-avtor-n-d-pankratova/>
4. Методологія SADT Електронний ресурс. Режим доступу <http://surl.li/ppdstw>
5. 6 Методологія SADT. Електронний ресурс. Режим доступу <http://surl.li/klhkwn>
6. SWOT-аналіз. Електронний ресурс. Режим доступу <https://uk.wikipedia.org/wiki/SWOT-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7>
7. <http://library.knuba.edu.ua/>
8. <http://org.knuba.edu.ua/> Сайт кафедри ІТ.