

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

Кафедра комп'ютерних наук
/назва кафедри/

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Ігор БАРАН

(підпис)

(прізвище та ініціали)

2024 р.

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Кафедра комп'ютерних наук

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

/назва дисципліни/

галузь знань

12 Інформаційні технології

/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

/назва/

спеціальність

122 Комп'ютерні науки, 126 Інформаційні системи і технології

/шифр і назва/

освітня програма

«Комп'ютерні науки», «Інформаційні системи і технології»

/назва/

спеціалізація

/назва/

вид дисципліни

вибіркова дисципліна циклу професійної підготовки

/обов'язкова/вибіркова/

галузь знань

12 Інформаційні технології

/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

/назва/

спеціальність

122 Комп'ютерні науки, 126 Інформаційні системи і технології

/шифр і назва/

освітня програма

«Комп'ютерні науки», «Інформаційні системи і технології»

спеціалізація

вид дисципліни

вибіркова дисципліна циклу професійної підготовки

/обов'язкова/вибіркова/

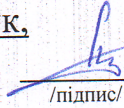
Тернопіль – 2024 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни Системний аналіз
/назва дисципліни/

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

Розробник:

доцент кафедри комп'ютерних наук,
кандидат технічних наук, доцент
/посада, науковий ступінь та вчене звання/


/підпис/

Богдана МЛИНКО /
/ініціали та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена

на засіданні кафедри комп'ютерних наук
/назва/

Протокол від « 26 » серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри


/підпис/

Ігор БОДНАРЧУК /
/ініціали та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена НМК

факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Протокол від « 02 » вересня 2024 року № 1

Секретар НМК


/підпис/

Богдана МЛИНКО /
/ініціали та прізвище/

на засіданні кафедри

комп'ютерних наук

Протокол від « 26 » серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри

Ігор БОДНАРЧУК

Робоча програма розглянута та схвалена НМК

факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Протокол від « 02 » вересня 2024 року № 1

Секретар НМК

Богдана МЛИНКО

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин	
	Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Кількість кредитів/годин	5/150	5/150
Аудиторні заняття, год.	54	14
Самостійна робота, год.	96	136
Аудиторні заняття:		
• лекції, год.	18	6
• лабораторні заняття, год.	36	8
• практичні заняття, год.	-	-
• семінарські заняття, год.	-	-
Самостійна робота:		
підготовка до лабораторних занять	18	4
опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	24	84
виконання контрольних завдань	-	-
опрацювання лекційного матеріалу	9	3
підготовка та складання заліку, тестування	45	45
Екзамен	-	-
Залік	+ (6 семестр) + (6 семестр)	

Частка годин самостійної роботи студента:

денна форма навчання - 64%;

заочна (дистанційна) форма навчання - 91%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. **Мета** вивчення навчальної дисципліни „Системний аналіз” полягає у наступному: виробити здатність у студентів системного мислення щодо складних задач та системного підходу до їх розв’язання; сформувані знання з основних проблем аналізу та синтезу складних систем, здатність використовувати методологію системного аналізу на практиці.

2.2. **Завдання** навчальної дисципліни: набуття студентами навиків використовувати методологію системного аналізу об’єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

2.1. **Мета** вивчення навчальної дисципліни „Системний аналіз” полягає у наступному: виробити здатність у студентів системного мислення щодо складних задач та системного підходу до їх розв’язання; сформувані знання з основних проблем аналізу та синтезу складних систем, здатність використовувати методологію системного аналізу на практиці.

знати:

- основні принципи системного аналізу і теорії прийняття рішень;
- методи системного аналізу складних систем (технологічних комплексів, комп'ютерно-інтегрованих систем керування);
- методи математичного опису структури складних систем та процесу їх функціонування;
- методи синтезу складних систем;
- методи оцінювання ефективності складних систем керування;
- багатокритеріальна оптимізація: принцип Парето;
- методи сценарного аналізу в задачах технологічного передбачення.

вміти:

- застосовувати методи системного аналізу в дослідженні та проектуванні комп'ютерних інформаційних систем;
- здійснювати структурний аналіз на основі методів декомпозиції складних систем;
- розробляти моделі структури та процесу функціонування складних систем;
- використовувати процедури прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності;
- застосовувати системний підхід до створення комп'ютерно-інтегрованих систем керування;
- здійснювати процедуру прийняття рішень із використанням методу аналізу ієрархій.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

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

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення

спеціальних (фахових, предметних):

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.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

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

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення

спеціальних (фахових, предметних):

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.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Лекційні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Місце та роль системного мислення та системного аналізу у сучасній науці і практиці. (Предметна область і задачі дисципліни, зв'язок з іншими дисциплінами. Історія розвитку. Основні поняття і закономірності системного аналізу. Способи опису систем.)	2	2
2	Методологія системного аналізу. Метод аналізу ієрархій. Метод Дельфі. (Метод аналізу ієрархій. Побудова матриць попарних порівнянь. Локальні та глобальні пріоритети. Метод Дельфі. Системний аналіз ієрархічної функціональної структури управління. Проектні структури)	4	1
3	Побудова системних моделей складних проблем. Морфологічне моделювання. (Моделювання проблемних ситуацій в системному аналізі. Морфологічний аналіз і синтез)	2	1
4	Багатокритеріальна оптимізація за принципом Парето. (Множина Парето. Оптимальність за Парето. Вибір альтернатив на множині Парето)	2	1
5	Системний аналіз інформаційної підтримки процесів прийняття рішень. (Багатокритеріальні задачі прийняття рішень на основі бінарних відношень. Метод ELECTRE)	2	1
6	Задачі та методи системного аналізу багатофакторних ризиків. (Поняття та класифікація ризиків. Аналіз та управління ризиком. Техніко-економічний аналіз системного управління складними об'єктами за умов багатофакторних ризиків. Методи прийняття оптимальних рішень в умовах ризику та невизначеності)	2	
7	Системний аналіз оптимальних рішень в умовах ризику та невизначеності на основі бейєсівського підходу (Статистичні гіпотези, помилки при прийнятті рішень. Функція втрат, умовні ризики, середній ризик. Відношення правдоподібності та правило Бейєса, використання за умов невизначеності)	2	
8	Сценарний аналіз як системна методологія передбачення (Актуальність і мета передбачення. Методи технологічного передбачення. Застосування системного аналізу для задач передбачення)	2	
Усього годин		18	6

3.2. Лабораторні заняття

№	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Методи опису систем	6	2
2	Метод аналізу ієрархій	6	2
3	Метод морфологічного моделювання	6	2
4	Багатокритеріальна оптимізація за принципом Парето	6	2
5	Методи прийняття рішень у системному аналізі з використанням правила Бейєса	6	
6	Прийняття рішень на основі мінімізації середнього ризику з використанням критерію Бейєса	6	
Усього годин		36	8

3.2. Лабораторні заняття

№	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН

3.3. Самостійна робота

№	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Опрацювання лекційного матеріалу теми 1. Підготовка до лабораторної роботи №1.	7	12
2	Опрацювання лекційного матеріалу теми 2. Підготовка до лабораторної роботи №2.	7	11
3	Опрацювання лекційного матеріалу теми 3. Підготовка до лабораторної роботи №3.	7	12
4	Опрацювання лекційного матеріалу теми 4. Підготовка до лабораторної роботи №4.	6	11
5	Опрацювання лекційного матеріалу теми 5. Підготовка до лабораторної роботи №5.	6	12
6	Опрацювання лекційного матеріалу теми 6. Підготовка до лабораторної роботи №5.	6	11
7	Опрацювання лекційного матеріалу теми 7. Підготовка до лабораторної роботи №6.	6	11
8	Опрацювання лекційного матеріалу теми 8. Підготовка до лабораторної роботи №6.	6	11
9	Підготовка до тестування	45	45
Усього годин		96	136

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Форма підсумкового семестрового контролю – залік

Модуль 1			Модуль 2			Підсумкова семестрова оцінка	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота				
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота			
10	25		10	30			
№ лекцій	Вид робіт	Бал	№ лекцій	Вид робіт	Бал	за кожних три бали семестрової оцінки студент отримує 1 бал підсумкової семестрової оцінки автоматично	100
Лекція 1	Лаб. роб. №1	5	Лекція 4	Лаб. роб. №4	10		
Лекція 2	Лаб. роб. №2	10	Лекція 5	Лаб. роб №5	10		
Лекція 3	Лаб. роб. №3	10	Лекція 6	Лаб. роб №6	10		
			Лекція 7				

5. Навчально-методичне забезпечення

1. Бабак В.П., Марченко Б.Г., Фриз М.Є. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика. – К.: Техніка, 2004. – 288 с. (підручник з грифом МОН)
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Системний аналіз” / М.Є.Фриз., Б.Б.Млинко. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені І.Пуллюя, 2020. – 37с.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт №1–№4 з курсу «Системний аналіз та проектування комп'ютерних інформаційних систем» / Укладачі: Б.Б. Млинко, Фриз М.Є. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. – 28с.
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт №5–№8 з курсу «Системний аналіз та проектування комп'ютерних інформаційних систем» / Укладачі: Б.Б. Млинко, Фриз М.Є. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. – 28с.
5. Катренко А.В. Системний аналіз: підручник – Львів: «Новий Світ – 2000», 2024. – 396 с.
6. Електронний навчальний курс «Системний аналіз» (ID: 1020) с (підручник з грифом МОН)

6. Рекомендована література

1. Катренко А.В. Системний аналіз: підручник – Львів: «Новий Світ – 2000», 2024. – 396 с.
2. Згуровський М.З. Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу: Підручник Київ: Видавнича група ВНУ, 2007
3. Панкратова Н.Д. Системний аналіз. Теорія та застосування : підручник. Київ; Наукова думка, 2018. 349 с.
4. Теорія прийняття рішень : підручник для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» \ Л.С. Файнзільберг, О.А. Жуковська, В.С. Якимчук. – К.: Освіта України, 2018. – 246 с.
5. Величко О.М., Гордієнко Т.Б. Основи системного аналізу і прийняття оптимальних рішень : підручник. Одеса, Олді+, 2021. – 672 с.

1. Катренко А.В. Системний аналіз: підручник – Львів: «Новий Світ – 2000», 2024. – 396 с.

6. Прокопенко Т. О. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. [Електронний ресурс] / Т. О. Прокопенко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2019. – 139 с.
7. Навчальний посібник з дисципліни «Системний аналіз» для здобувачів спеціальності 122 – Комп'ютерні науки / Укл.: В.М. Тонконогий, В.О. Вайсман, Л.В. Бовнегра, К.Г. Кіркопуло. Одеса: Нац. ун-т «Одеська політехніка», 2022. – 84 с
8. Системний аналіз. Навчальний посібник / О. М. Роїк, А. А. Шиян, Л.О. Нікіфорова – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 83 с.
9. Системний аналіз інформаційних процесів: Навч. посіб. / В. М. Варенко, І. В. Братусь, В. С. Дорошенко, Ю. Б. Смольников, В. О. Юрченко. – К.: Університет “Україна”, 2013. – 203 с.
10. Системний аналіз та теорія прийняття рішень: навч. посіб. в 3-х частинах. Частина 1: Системологія / Ю.Б. Бродський. – Електронні дані. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. 92 с.
11. Д. І. Угрин, О. В. Галочкін, О. М. Яцько, Системний аналіз. Навчальний посібник. – Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. – 242 с.
12. John W. Satzinger, Robert B. Jackson, Stephen D. Burd, “Systems Analysis and Design in a Changing World”, Seventh Edition, Cengage Learning, 2016
13. M. Brunelli, "Introduction to the Analytic Hierarchy Process", Springer Briefs in Operations Research, 2015

Допоміжна

1. Основи системного аналізу об'єктів і процесів комп'ютеризації. Ч. 2. Навчальний посібник для студентів напрямку "Комп'ютерні науки" / І. О. Ушакова. — Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. — 308 с.
2. Моделі й методи прийняття рішень: навч. посіб. / С.А. Ус, Л.С. Коряшкіна; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2014. – 300 с.
3. Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. Посібник /К.О. Сорока. – ХНАМГ., 2004. – 291 с.
4. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основи системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки: Навчальний посібник/За ред. Ю.Г.Леги К.: Либідь, 2004.
5. Lonnie D. Bentley, Jeffrey L. Whitten, Systems Analysis and Design for the Global Enterprise, McGraw-Hill/Irwin, 2006
6. Thomas L. Saaty, Decision making with the analytic hierarchy process, Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008
7. Whitten, Jeffery L., Lonnie D. Bentley, and Kevin C. Dittman. “Fundamentals of system analysis and design methods” (2004)
8. Charles S. Wasson, “System Analysis, Design, and Development”, A John Wiley & Sons, Inc., 2006
9. Thomas L. Saaty, "Decision making with the analytic hierarchy process", Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008
4. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основи системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки: Навчальний посібник/За ред. Ю.Г.Леги К.: Либідь, 2004.
5. Lonnie D. Bentley, Jeffrey L. Whitten, Systems Analysis and Design for the Global Enterprise, McGraw-Hill/Irwin, 2006
6. Thomas L. Saaty, Decision making with the analytic hierarchy process, Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008
7. Whitten, Jeffery L., Lonnie D. Bentley, and Kevin C. Dittman. “Fundamentals of

7. Інформаційні ресурси

1. Електронний навчальний курс «Системний аналіз» (ID: 1020)
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Analytic_hierarchy_process_-_leader_example
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Analytic_hierarchy_process_-_car_example