

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Комп'ютерні науки»

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Комп'ютерні науки»

проф. Малкіна В.М..

«__» _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри КН

доц. _____ Сергій ШАРОВ

«__» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Системний аналіз та прийняття проектних рішень»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
за ОПП Комп'ютерні науки
(на основі ОС «Бакалавр»)
факультет енергетики і комп'ютерних технологій

2023 – 2024 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Системний аналіз та прийняття проектних рішень» для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за ОПП Комп'ютерні науки (на основі ОС «Бакалавр»), факультет енергетики і комп'ютерних технологій. Запоріжжя, ТДАТУ. 14 с.

Розробник: ст. викл. Зінов'єва О.Г.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри «Комп'ютерні науки»

Протокол від № 1 від 30 серпня 2023 року

В.о. завідувача кафедри КН

доцент _____ Сергій ШАРОВ

Схвалено методичною комісією факультету енергетики і комп'ютерних технологій для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за ОПП Комп'ютерні науки (на основі ОС «Бакалавр»)

Протокол № від « » 2023 року

Голова, доцент _____ Олександр ВОВК

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів 6	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов'язкова	
Загальна кількість годин – 180 годин	Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		M1	1-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 4 год. самостійна робота студента – 14 год.	Ступінь вищої освіти: «Магістр»	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	20 год.
		Лабораторні заняття	
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	140 год.
		Форма контролю: екзамен	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни - надання студентам вихідних знань і навичок, що необхідні для проведення системного аналізу об'єктів та процесів комп'ютеризації.

Завдання навчальної дисципліни: навчання студентів основним положенням, загальним підходам та методам системного аналізу предметної області.

Результати навчання (з урахуванням soft skills):.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати задачі в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері комп'ютерних наук, що передбачає як вільне володіння наявними знаннями, так і спроможність їх застосування у професійній практиці

Загальні компетенції

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності.

ФК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук

ФК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі

ФК3. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області

ФК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення

ФК13. Здатність проводити наукові дослідження в галузі комп'ютерних наук

Програмні результати навчання:

РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань

РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або

провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур

PH3. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються

PH4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів

PH5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності

PH6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи

PH7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей

PH9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими)

PH10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення

PH18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується

PH19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій

PH22. Планувати та виконувати наукові дослідження в галузі комп'ютерних наук, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методи, обґрунтовувати висновки, презентувати результати

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; вміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;

- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;

- **керування часом:** вміння справлятися із завданнями вчасно;

- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; вміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;

- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;

- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег

Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПІ «Комп'ютерні науки».

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти САіППР: «Інженерний аналіз та проектування», «Комп'ютерне моделювання складних об'єктів і систем», «Науково-дослідницька практика»

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1. *Методи системного аналізу об'єктів і процесів комп'ютеризації*

Тема 1 Основні поняття системного аналізу [1, 2, 3, 4, 8]

1.1 Принципи системного підходу

1.2 Поняття: системи, елементу, навколишнього середовища, мети, декомпозиції, функції, стану, процесу

1.3 Поняття та класифікація структур систем

Тема 2. Моделі складних систем [2,4,8]

2.1 Модель типу “чорний ящик”.

2.2 Модель типу “склад системи”.

2.3 Модель типу “структура системи”.

2.4 Модель типу “структурна схема”.

2.5 Модель “страти”, “ешелони”.

Тема 3. Прикладні моделі системного аналізу [2, 3, 4, 8]

3.1 Ієрархічна змістовна модель.

3.2 Дерево цілей

Тема 4. Системний аналіз предметної області [2, 4]

4.1 Моделювання та аналіз діяльності користувачів в рамках предметної області.

4.2 CASE-засоби моделювання

Тема 5. Аналіз та моделювання систем за допомогою мереж Петрі [3]

5.1 Визначення мережі Петрі.

5.2 Виконання мережі Петрі.

5.3 Моделювання одночасності та конфліктів засобами мережі Петрі.

5.4 Узагальнення мереж Петрі

Змістовний модуль 2. *Методи представлення знань в системах та прийняття рішень*

Тема 6. Моделі системи знань [5,6]

6.1 Дані і знання.

6.2 Виразування предикатів

6.3 Семантичні мережі.

6.4 Нечітка логіка.

Тема 7 Системи продукцій [5, 6]

7.1 Продукційна модель.

7.2 Робота продукційної системи.

Тема 8 Фреймові структури як спосіб опису системи знань [5, 6]

8.1 Поняття «Фрейм».

8.2 Структура фрейму.

8.3 Мови подання знань у мережах фреймів.

Тема 9 Моделі прийняття проектних рішень [5, 6, 7]

9.1 Основні поняття

9.2 Методика прийняття проектного рішення

Тема 10 Прийняття рішень при нечітких вхідних даних [5, 6, 7]

10.1 Теорія нечітких множин

10.2 Методи побудови функції приналежності нечітких множин

10.3 Нечіткі оператори

10.4 Нечіткі множини в системах керування

10.5 Практичне застосування нечіткої логіки

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб	сем. (пр.)	СРС	
Змістовий модуль 1. Методи системного аналізу об'єктів і процесів комп'ютеризації							
1	Лекція 1	Основні поняття системного аналізу	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Побудова моделі чорного ящика системи	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 1	Проробка теоретичного матеріалу Підготовка до практичного заняття	-	-	-	14	2
2	Лекція 2	Моделі складних систем	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 2	Модель взаємодії системи із середовищем	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 2	Проробка теоретичного матеріалу	-	-	-	14	2
3	Лекція 3	Прикладні моделі системного аналізу	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Побудова ієрархічної змістовної моделі систем, що досліджуються	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 3	Проробка теоретичного матеріалу	-	-	-	14	2
4	Лекція 4	Системний аналіз предметної області	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 4	Генерація та вибір перспективних варіантів методом морфологічного аналізу	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 4	Проробка теоретичного матеріалу	-	-	-	14	2
5	Лекція 5	Аналіз та моделювання систем	2	-	-	-	-

		за допомогою мереж Петрі					
	Практичне заняття 5	Вибір оптимального варіанта за узагальненими критеріями	-	-	2	-	3
6,7	Самостійна робота 5	Проробка теоретичного матеріалу	-	-	-	14	2
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 90 год.			10	-	10	70	35
Змістовий модуль 2. Методи представлення знань в системах та прийняття рішень							
6	Лекція 6	Моделі системи знань	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 6	Аналіз систем за допомогою мереж Петрі	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 7	Проробка теоретичного матеріалу Підготовка до практичного заняття	-	-	-	14	2
7	Лекція 7	Системи продукцій	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 7	Побудова семантичної мережі	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 8	Проробка теоретичного матеріалу Підготовка до практичного заняття	-	-	-	14	2
8	Лекція 8	Фреймові структури як спосіб опису системи знань	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 8	Побудова продукційної моделі представлення знань в предметній області	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 9	Проробка теоретичного матеріалу Підготовка до практичного заняття	-	-	-	14	2
9	Лекція 9	Методи прийняття проектних рішень.	2	-	-	-	-
	Практичне	Фреймова модель	-	-	2	-	3

	заняття 9	представлення знань					
	Самостійна робота 10	Проробка теоретичного матеріалу Підготовка до практичного заняття	-	-	-	14	2
10	Лекція 10	Прийняття рішень при нечітких входних даних	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 10	Нечітка модель представлення знань	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 11	Проробка теоретичного матеріалу Підготовка до практичного заняття	-	-	-	14	2
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 – 90 год.			10	-	10	70	35
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни - 180 год.							100

5 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛЬНІ КОНТРОЛІ

Підсумковий модульний контроль 1

1. У статичній системі :
2. Властивості моделі « чорного ящика»?
3. Відкрита система - це система:
4. Що собою представляє управління?
5. Назвіть властивості кількості інформації :
6. Які проблеми називають слабоструктурованими проблемами?
7. Які цілі називають цілі - аналоги?
8. Метод найменших квадратів застосовується при:
9. Стратифікація системи (проблеми) призначена для:
10. Бажання - це:
11. Динамічна система - це:
12. Що називається структурою системи?
13. Системи, здатні до вибору своєї поведінки, називаються:
14. Що називають зовнішнім описом системи?
15. Що собою представляє операція декомпозиції?
16. Які способи служать для генерації цілей?
17. Які цілі називають функціональними ?

18. Аналітичний підхід до побудови математичної моделі вимагає наявності:
19. Проектування системи у вигляді шарів виробляється для:
20. Проблема:
21. Закономірності функціонування систем;
22. Визначення системи :
23. Системи, у яких змінюються параметри, називаються:
24. Що дає нам внутрішній математичний опис систем?
25. Назвіть формальні типи моделей систем :
26. Які методи використовуються при вирішенні добре структурованих проблем?
27. На які класи прийнято розділяти всі цілі?
28. Рівновагу системи визначають як:
29. При організації системи у вигляді ешелонів:
30. Мета - це:

Підсумковий модульний контроль 2

1. Аддитивність - це:
2. Що вказується в структурній схемі ?
3. Складна система:
4. Яку систему називають системою з кінцевим числом станів?
5. Назвати кількісні вимоги до структури алгоритму процесу декомпозиції :
6. Які методи використовуються при вирішенні неструктурованих проблем?
7. Що таке цільова комплексна програма?
8. Що знаходиться на нижчому рівні трирівневої ієрархії морфологічних таблиць?
9. Ефективність структур оцінюється :
10. Мета має такі особливості:
11. Технологічна система - це:
12. Що мають на увазі під функціонуванням динамічної моделі?
13. Систему, в якій відомі всі елементи і зв'язки між ними у вигляді однозначних залежностей (аналітичних або графічних), можна віднести до:
14. Що таке оптимізація?
15. Назвіть два важливих етапи системного аналізу:
16. Що таке мережі Петрі?
17. Система - це:
19. Позитивний зворотний зв'язок :
20. Мета при описі об'єкта :
21. Перетворення проблеми у проблематику необхідно:
22. При формулюванні мети можливі такі небезпеки :
23. Для мети характерно:
24. Критерій це:
25. Вхідні змінні поділяються на:
26. Що лежить в основі принципу разомкнутого (програмного) управління:

27. Що лежить в основі принципу разомкнутого управління з компенсацією збурювань:
28. Суть морфологічного методу лабіринтного синтезу:
29. Вкажіть вірну послідовність методу морфологічної скрині:
- 1) оцінювання наявних варіантів
 - 2) точне формулювання проблеми
 - 3) набір значень різних параметрів з можливим варіантом розвитку проблеми
 - 4) поділ параметрів на їх значення
 - 5) вибір з морфологічної скрині найкращого варіанту
30. До якого класу систем відносяться «Самоналагоджувальні системи» :
31. Що лежить в основі принципу одноразового управління:
32. Виберіть правильну послідовність етапів теоретичного дослідження системи :
- 1) розробка моделі системи та вивчення її динаміки
 - 2) визначення складу управлінь , ресурсів і обмежень
 - 3) аналіз призначення системи і вироблення припущень і обмежень
 - 4) виділення системи із середовища і встановлення їх взаємодій
 - 5) вироблення концепції та алгоритму оптимального управління
 - 6) призначення цілі як необхідного кінцевого стану
 - 7) обрання принципу управління
 - 8) вибір сукупності критеріїв і їх ранжування за допомогою використання системи переваг
33. Яким чином здійснюється структуризація середовища:
34. Що мається на увазі під стійкістю системи :
35. На якому етапі життєвого циклу відбувається процес самоорганізація системи:
36. Виберіть правильну послідовність життєвого циклу системи :
- 9) впровадження
 - 10) проектування
 - 11) планування та аналіз вимог
 - 12) експлуатація
 - 13) реалізація
37. Що можна зробити при створенні системи в неорганізованій непередбаченою для її існування середовищі:
38. Дайте правильне визначення системи :
39. У чому суть системного підходу :
40. Оберіть вірне визначення цілісності системи :

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та практичних занять з навчальної дисципліни САіППР: лекції з використанням мультимедійних презентацій та проблемного викладання, робота в групах, розв'язування ситуаційних завдань, кейсів

7 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Величко О. М., Гордієнко Т. Б. Основи системного аналізу і прийняття оптимальних рішень: Підручник. Одеса: Олді+, 2021. 672с.
2. Варенко В. М., Братусь І. В., Дорошенко В. С., Смольников Ю. Б., Юрченко В. О. Системний аналіз інформаційних процесів: Навч. посіб. Київ.: Університет «Україна», 2013. 203с.
3. Добротвор І.Г., Саченко А.О., Бужак Л.М. Системний аналіз: навчальний посібник. Тернопіль: ТНЕУ, 2019. 200с.
4. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: Навчальний посібник. Львів: «Новий світ – 2000». 424 с
5. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. посібник / О. В. Нестеренко, О. І. Савенков, О. О. Фаловський; за ред. П. І. Бідюка. Київ.: Національна академія управління, 2016. 188 с.

Допоміжна

6. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. 341 с.
7. Катренко А. В., Пасічник В.В. Прийняття рішень: теорія та практика: підручник. Львів: «Новий світ - 2000», 2013. 447 с.
8. Зінов'єва О.Г., Малкіна В.М. Системний аналіз: конспект лекцій. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2023. 150 с.

8 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ: <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=893>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ: <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри КН: <http://www.tsatu.edu.ua/kn/course/systemnyj-analiz-ta-pryjnjattja-proektnyh-rishen/?lang=uk>