



СИЛАБУС КУРСУ

ТЕОРІЯ СИСТЕМ І СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Кредитів: 5

Мова викладання: українська

Керівник курсу: к.т.н., доцент Ігор ПІТУХ

Контактна інформація: pirom75@ukr.net

Опис дисципліни

Метою дисципліни “Теорія систем та системний аналіз” є ознайомлення студентів з методологією дослідження таких властивостей та відношень на об'єктах комп'ютеризації, які важко спостерігаються шляхом представлення цих об'єктів у вигляді цілеспрямованих систем; надати практичні навички застосування системної методології для аналізу, моделювання та проектування складних об'єктів, побудови комп'ютерних систем, розв'язування інформаційних проблем в них; розвиток навичок використання практичних методологій системного аналізу для логіко-фізичного моделювання та проектування комп'ютерних систем і мереж; сформулювати у майбутніх фахівців системне мислення.

Вивчення та надання студентам теоретичних знань з основних фундаментальних понять теорії систем, оцінки структур систем, основ моделювання систем

В результаті вивчення курсу “Теорія систем та системний аналіз” студент повинен: навчитись аналізувати складні системи та процеси; ставити задачі і виявляти проблеми; обґрунтовувати необхідність впровадження комп'ютерних засобів для підтримки організаційно-функціональних одиниць; формулювати основні цілі інформаційної реорганізації системи і вибирати оптимальні шляхи їхньої реалізації.

Структура курсу

Тема		Результати навчання
1.	Мета та завдання вивчення дисципліни.	Розуміння історії розвитку методів теорії систем і системного аналізу та його місце серед інших наукових напрямків, характеристика розділів.
2.	Розвиток системних уявлень та необхідність виникнення системного підходу	Розуміння сучасних уявлень про склад загальної теорії систем. Знання основних напрямків системних досліджень, передумови та необхідність виникнення системного підходу.
3.	Основні поняття теорії систем і системного аналізу.	Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей

4.	Класифікація та властивості систем.	Знання загальних підходів до класифікації систем. Класифікація КІС за принципом функціонування. Поняття складності та масштабності систем. Властивості складних систем. Класифікація систем за способом керування.
5.	Алгоритми системного аналізу.	Знання алгоритмів системного аналізу та особливості їх застосування для аналізу КІС. Характерні відмінності алгоритмів системного аналізу. Поняття життєвого циклу системи. Лінійний життєвий цикл (ЛЖЦ). Характеристика основних етапів життєвого циклу системи. Похідні лінійного життєвого циклу. Інші життєві цикли.
6.	Моделювання системному аналізі.	Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій
7.	Аналіз та синтез системних дослідженнях.	Розуміння аналітичного підходу до дослідження складних систем. Метод дедукції, індукції, аналогій та емпіричні методи. Методології системних досліджень. Формування загальних уявлень про систему. Модульність системи. Поглиблене вивчення та моделювання системи. Супровід системи. СА як методологія розв'язування складних проблем. Повнота моделі. Декомпозиція та агрегування. Види агрегатів СА. Системні особливості моделей інформаційних систем
8.	Методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу.	Розуміння методології системних досліджень. Формування загальних уявлень про систему. Аксиоматичний підхід дослідження систем. Метод "чорної скриньки". Невизначеність при побудові моделей "вхід-вихід". Проблеми побудови оптимізаційних моделей в системному аналізі. Імітаційне моделювання при прийнятті рішень. Модульність системи. Поглиблене вивчення та моделювання системи. Супровід системи. СА як методологія розв'язування складних проблем
9.	Системні аспекти побудови моделей "вхід-вихід".	Знання особливостей моделі "вхід-вихід" статичної системи. Поняття ідентифікації. Роль кількісних методів аналізу даних для побудови моделей систем. Стохастичний підхід при побудові моделей. Теоретико-множинний та інтервальний підхід при побудові моделі статичної системи. Особливості методів параметричної ідентифікації. Особливості методів структурної ідентифікації моделей систем у випадку застосування стохастичного та теоретико-множинного підходів.
10.	Методологічні аспекти моделювання систем із стохастичною невизначеністю.	Розуміння особливості стохастичного підходу. Основні етапи регресійного аналізу. Критерії адекватності стохастичних моделей систем
11.	Методологічні аспекти моделювання систем на основ інтервального підходу	Знання методології теоретико-множинного (інтервального) підходу. Особливості побудови статичних моделей на основі нечіткого оцінювання параметрів. Особливості методів параметричної ідентифікації. Особливості методів структурної ідентифікації моделей систем у випадку

		застосування теоретико-множинного підходів. Планування насичених експериментів у випадку інтервального представлення вихідних змінних моделей статичних систем
12.	Системні аспекти оптимізаційного моделювання.	Вміння прийняття рішень в умовах багатокритеріальності. Емпіричні методи встановлення важливості критеріїв. Прийняття рішень в умовах нечітко заданих критеріїв
13	Інформаційні моделі структур систем	Розуміння особливості математичного апарату відображення структури системи. Поняття та компоненти інформаційної моделі структури. Моделювання системи з допомогою діаграм потоків даних. Особливості застосування алгоритмів системного аналізу при еволюції інформаційної моделі системи
14	Практичні аспекти застосування методів системного аналізу для дослідження та проектування КІС.	Навики застосовувати системний підхід при аналізі предметної області застосування КІС та ідентифікації проблем. Формулювання мети, цілей та постановка задач. Оптимізація дерева цілей. Вибір методів моделювання та відображення структурних характеристик системи. Особливості оцінювання можливих варіантів рішень. Порядок побудови моделей "вхід-вихід" та моделей структур при аналізі та синтезі КІС. Системний підхід та особливості вибору сучасного програмного забезпечення при аналізі і синтезі КІС

Літературні джерела

1. Пітух І.Р. Особливості побудови архітектур інтерактивних систем моніторингу об'єктів на основі кластерних моделей // Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем: Монографія / за загальною редакцією А.І.Сегіна / І.Р.Пітух – Тернопіль: ВПЦ «Університетська думка» 2023.- с.192-220.
2. Методичні рекомендації до виконання комплексних практичних завдань з дисципліни «Теорія систем і системний аналіз» для студентів денної форми навчання галузі знань 15 - Автоматизація та приладобудування (освітньокваліфікаційний рівень «бакалавр»), укладач: Пітух І.Р., Тернопіль: ЗУНУ. 2022, 20 с
3. Ahmadian A., Salahshour S. Soft Computing Approach for Mathematical Modeling of Engineering Problems. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2022. — 204 p.
4. Czichos H. Introduction to Systems Thinking and Interdisciplinary Engineering. Springer, 2022. — 121 p.
5. Dickerson C.E., Ji S. Essential Architecture and Principles of Systems Engineering. CRC Press, 2022. — 261 p.
6. Douglass B.P. Agile Model-Based Systems Engineering Cookbook. 2nd Edition. — Packt Publishing, 2022. — 600 p.
7. Singh K.P. System Design: Learn how to design systems at scale and prepare for system design interviews. Leanpub, 2022. — 276 p.
8. Weilkiens T., Lamm J.G., Roth S., Walker M. Model-Based System Architecture. Hoboken: Wiley, 2022. — 467 p.
9. Baraldi C., Corsi G., Esposito E. Unlocking Luhmann: a keyword introduction to systems theory. Bielefeld: Bielefeld University Press, 2021. — 276 p.
10. Cross N. Engineering Design Methods: Strategies for Product Design. 5th ed. — Hoboken: Wiley, 2021. — 220 p.

11. Salmon P.M., Stanton N.A., Walker G.H., Hulme A., Goode N., Thompson J., Read G.J.M. Handbook of Systems Thinking Methods. Boca Raton: CRC Press, 2022. — 331 p.
12. Eisner H. Tomorrow's Systems Engineering: Commentaries on the Profession. Boca Raton: CRC Press, 2022. — 136 p.

Політика оцінювання

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПІЗ)	Заліковий модуль 4 (письмовий екзамен)
20 %	20 %	20 %	40 %
1. Усне опитування на практичних заняттях (7 занять по 7 балів) - max 49 балів. 2. Письмова робота – max 51 балів.	1. Усне опитування на практичних заняттях (7 занять по 7 балів) - max 49 балів. 2. Письмова робота – max 51 балів.	1. Підготовка КПІЗ – max 40 балів. 2. Захист КПІЗ – max 40 балів. 3. Участь у тренінгах – max 20 балів.	1. Теоретичні питання: 3 питання по 20 балів - max 60 балів. 2. Практичне завдання - max 40 балів

Шкала оцінювання

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)