

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету _____ ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Системний аналіз, моделювання процесів та систем

Назва дисципліни

Галузь знань – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

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

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОПП.09

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (фахової підготовки)

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	3	4	5	150	66	32	34			84			+	
Разом ДФ			5	150	66	32	34			84			1	

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за спеціальністю 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Робоча програма складена

Підпис(и) автора(ів)

д-р. техн. наук, проф. Валерій МАРТИНЮК

Науковий ступінь, учене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки

Протокол від 01 вересня 2025 № 1

Зав. кафедри

Підпис

Людмила КОРЕЦЬКА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛІСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
Зав. кафедри	<u>Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки</u>		<u>Людмила КОРЕЦЬКА</u>
Гарант ОП	<u>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</u>		<u>Юрій ФОРКУН</u>

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Системний аналіз, моделювання процесів та систем» є обов'язковою дисципліною професійної підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

Пререквізити – Вища математика (ОЗП.01), Числові методи (ОЗП.04), Теорія ймовірності, математична статистика та випадкові процеси (ОЗП.05).

Кореквізити – Теорія автоматичного керування (ОПП.14).

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

– **компетентностей**: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі (ІК); Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел (ЗК05); Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування (ФК03); Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій (ФК04) Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації (ФК09).

– **програмних результатів навчання**: 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 (ПРН06); Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки (ПРН12).

Мета дисципліни. Формування компетентностей, необхідних для застосування методів системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації системного аналізу, системного підходу до розв'язання складних міждисциплінарних задач; розвиток у студентів фахового стилю мислення; надання глибоких та міцних знань з розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій; вироблення у студентів вміння використовувати набуті знання при проектуванні, впровадженні та обслуговуванні складних систем різного виду та призначення.

Предмет дисципліни. Методи, алгоритми та сучасні технології побудови клієнтської та серверної частини веб-сайтів.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні у вивченні методів системного аналізу, зв'язку системного аналізу з моделюванням, методів отримання інформації від експертів тощо; набутті студентами практичних навичок застосування методологій системного аналізу для логікофізичного моделювання та проектування комп'ютерних інформаційних систем; формуванні у здобувачів вищої освіти системного мислення.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *вміло 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; *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; *вміти* застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:		
	Денна форма		
	Лекції	Лабораторні роботи	СРС
Тема 1. Вступ. Основні поняття системного аналізу	4	4	10
Тема 2. Класифікація та властивості систем	4	4	10
Тема 3. Моделювання в системному аналізі	4	4	10
Тема 4. Аналіз та синтез в системних дослідженнях	4	4	10
Тема 5. Методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу	4	4	10
Тема 6. Системні аспекти застосування стохастичного та теоретико-множинного підходів для побудови моделей “вхід-вихід”	4	4	10
Тема 7. Системні аспекти оптимізаційного моделювання	4	4	10
Тема 8. Особливості методологій системного аналізу	4	6	14
Разом за семестр:	32	34	84

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
Тема 1 Вступ. Основні поняття системного аналізу		
1	Вступ. Основні поняття системного аналізу Принципи системного підходу. Поняття системи, елементу, навколишнього середовища, мети, декомпозиції, елементу, функції, стану, процесу. Літ.: [1: с. 12-22, 2, 3].	2
2	Вступ. Основні поняття системного аналізу Поняття та класифікація структур систем. Особливості структурно-топологічного аналізу. Види потоків в системах. Діаграми потоків даних. Літ.: [1: с. 12-22, 2, 3].	2
Тема 2 Класифікація та властивості систем		
3	Класифікація та властивості систем Загальні підходи до класифікації систем. Класифікація систем за принципом функціонування. Літ.: [1: с. 26-29, 2, 3].	2
4	Класифікація та властивості систем Поняття складності та масштабності систем. Властивості складних систем. Класифікація систем за способом керування. Літ.: [1: с. 26-29, 2, 3].	2
Тема 3 Моделювання в системному аналізі		
5	Моделювання в системному аналізі Моделювання як спосіб наукового пізнання та його призначення в системному аналізі. Поняття адекватності моделі. Літ.: [1: с. 30-32, 2, 3].	2
6	Моделювання в системному аналізі Класифікація моделей. Короткий запис моделі. Літ.: [1: с. 30-32, 2, 3].	2
Тема 4 Аналіз та синтез в системних дослідженнях		
7	Аналіз та синтез в системних дослідженнях Аналітичний підхід до дослідження складних систем. Повнота моделі. Декомпозиція та агрегування. Літ.: [1: с. 34-38, 2, 3].	2
8	Аналіз та синтез в системних дослідженнях Види агрегатів системного аналізу. Системні особливості моделей інформаційних систем. Літ.: [1: с. 34-38, 2, 3].	2
Тема 5 Методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу		
9	Методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу Аксиоматичний підхід дослідження систем. Метод «чорної скриньки». Невизначеність при побудові моделей «вхід-вихід». Літ.: [1: с. 41-43, 2, 3].	2
10	Методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу Проблеми побудови оптимізаційних моделей в системному аналізі. Імітаційне моделювання при прийнятті рішень. Літ.: [1: с. 41-43, 2, 3].	2
Тема 6 Системні аспекти застосування стохастичного та теоретико-множинного підходів для побудови моделей “вхід-вихід”		
11	Системні аспекти застосування стохастичного та теоретико-множинного підходів для побудови моделей “вхід-вихід” Основні задачі синтезу моделей “вхід-вихід” статичних систем на основі експериментальних даних. Особливості стохастичного підходу. Основні етапи регресійного аналізу. Методологія теоретико-множинного, інтервального підходу. Літ.: [1: с. 44-58, 2, 3].	2
12	Системні аспекти застосування стохастичного та теоретико-множинного підходів для побудови моделей “вхід-вихід” Планування насичених експериментів у випадку інтервального представлення вихідних змінних моделей статичних систем. Методологічні аспекти структурної ідентифікації моделей систем. Літ.: [1: с. 44-58, 2, 3].	2
Тема 7 Системні аспекти оптимізаційного моделювання		
13	Системні аспекти оптимізаційного моделювання Прийняття рішень в умовах багатокритеріальності. Емпіричні методи встановлення важливості критеріїв. Літ.: [1: с. 63-65, 2, 3].	2
14	Системні аспекти оптимізаційного моделювання Прийняття рішень в умовах нечітко заданих критеріїв. Літ.: [1: с. 63-65, 2, 3].	2
Тема 8 Особливості методологій системного аналізу		
15	Особливості методологій системного аналізу Послідовність методологія-метод-нотація-засіб. Методології системних досліджень. Основні етапи розв’язування проблем в системному аналізі. Літ.: [1: с. 68-74, 2, 3].	2
16	Особливості методологій системного аналізу Поняття життєвого циклу системи. Методологія системного дослідження, орієнтована на дослідження існуючих систем та виявлення проблем. Літ.: [1: с. 68-74, 2, 3].	2
Разом за семестр:		32

5.2 Зміст лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Створення діаграм MS Visio	4
2	Створення організаційних діаграм	4
3	Створення діаграм потоків робіт(WFD)	4
4	Створення діаграм послідовності й карти процесів	4
5	Створення подієвих діаграм (EPC-діаграм)	4
6	Створення діаграм потоків даних (DFD)	4
7	Створення діаграм планування (календар, шкала часу, мережевий графік PERT, діаграма Ганта)	4
8	Створення причинно-наслідкових діаграм Ісикави	6
Разом за семестр:		34

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Зміст самостійної роботи студентів денної форми здобуття освіти

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до ЛР1	4
2	Самостійне опрацювання матеріалу	4
3	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до ЛР2, підготовка до захисту ЛР1	4
4	Самостійне опрацювання матеріалу	5
5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до ЛР3, підготовка до захисту ЛР2	5
6	Самостійне опрацювання матеріалу	5
7	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до ЛР4, підготовка до захисту ЛР3	5
8	Самостійне опрацювання матеріалу	5
9	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до ЛР5, підготовка до захисту ЛР4	5
10	Самостійне опрацювання матеріалу	5
11	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до ЛР6, підготовка до захисту ЛР5	5
12	Самостійне опрацювання матеріалу	5
13	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до ЛР7, підготовка до захисту ЛР6	5
14	Самостійне опрацювання матеріалу	5
15	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до ЛР8, підготовка до захисту ЛР7	5
16	Самостійне опрацювання матеріалу	5
17	Самостійне опрацювання матеріалу, підготовка до захисту ЛР8	5
Разом за семестр:		84

Керівництво самостійною здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

6 Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія), самостійна робота (робота над засвоєнням теоретичного матеріалу, підготовка до поточного та підсумкового контролю тощо).

7 Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- тестовий контроль.

Підсумкова семестрова оцінка виставляється за результатами поточного контролю. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу,

вважається таким, який має академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8 Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних занять, вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття, активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт, захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни. Пропущене лабораторне заняття здобувач зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі. Виконання індивідуального завдання завершується доповіддю та презентацією його результатів у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, підказки, плагіат, використання штучного інтелекту (без вірного цитування)). У разі порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності під час вивчення навчальної дисципліни не допускаються та не толеруються.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9 Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота								Контрольні заходи		Семестровий контроль
Практичні заняття								Тестовий контроль		Залік
1*	2	3	4	5	6	7	8	Т 1-4	Т 5-8	
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)										
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	18-30	18-30	За рейтингом
24-40								36-60		60-100*

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання на практичних заняттях

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом математичною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач; результати самостійних робіт.

При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 6 балів, максимальний – 10 балів).

Оцінювання результатів тестового контролю

Підсумковий тестовий контроль, передбачений робочою програмою, складається із 60 тестових завдань множинного вибору. Максимальна сума балів, яку може набрати здобувач за результатами тестування, складає 30 балів.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тестовий контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 18 до 30 балів:

При цьому відповідність набраних балів за тестове завдання, що виставляються здобувачеві (**60 тестових питань, мінімум – 18 балів, максимум – 30 балів**), становить:

Кількість правильних відповідей	0-35	36	37-38	39-40	41-42	43-44	45-46	47-48	49-50	51-52	53-54	55-56	57-58	59-60
Відсоток правильних відповідей	0-59	60	62-63	65-67	68-70	72-73	75-77	78-80	82-83	85-87	88-90	92-93	95-97	98-100
Кількість отриманих балів	-	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання з усіх видів робіт до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС у наведеній нижче таблиці.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10 Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Принципи системного підходу.
2. Поняття системи, елементу, навколишнього середовища, мети, декомпозиції, елементу, функції, стану, процесу.
3. Поняття та класифікація структур систем.
4. Особливості структурно-топологічного аналізу.
5. Види потоків в системах.
6. Діаграми потоків даних.
7. Загальні підходи до класифікації систем.
8. Класифікація систем за принципом функціонування.
9. Поняття складності та масштабності систем.
10. Властивості складних систем.
11. Класифікація систем за способом керування.
12. Моделювання як спосіб наукового пізнання та його призначення в системному аналізі.
13. Поняття адекватності моделі.
14. Класифікація моделей.
15. Короткий запис моделі.
16. Аналітичний підхід до дослідження складних систем.
17. Повнота моделі.
18. Декомпозиція та агрегування.
19. Види агрегатів системного аналізу.
20. Системні особливості моделей інформаційних систем.

21. Аксиоматичний підхід дослідження систем.
22. Метод «чорної скриньки».
23. Невизначеність при побудові моделей «вхід-вихід».
24. Проблеми побудови оптимізаційних моделей в системному аналізі.
25. Імітаційне моделювання при прийнятті рішень.
26. Основні задачі синтезу моделей «вхід-вихід» статичних систем на основі експериментальних даних.
27. Особливості стохастичного підходу.
28. Основні етапи регресійного аналізу.
29. Методологія теоретико-множинного, інтервального підходу.
30. Планування насичених експериментів у випадку інтервального представлення вихідних змінних моделей статичних систем.
31. Методологічні аспекти структурної ідентифікації моделей систем.
32. Прийняття рішень в умовах багатокритеріальності.
33. Емпіричні методи встановлення важливості критеріїв.
34. Прийняття рішень в умовах нечітко заданих критеріїв.
35. Послідовність методологія-метод-нотація-засіб.
36. Методології системних досліджень.
37. Основні етапи розв'язування проблем в системному аналізі.
38. Поняття життєвого циклу системи.
39. Методологія системного дослідження, орієнтована на дослідження існуючих систем та виявлення проблем.
40. Метод дерева цілей.
41. Метод Дельфі.
42. Методи функціонально-вартісного аналізу.
43. Методи мозкового штурму, сценаріїв, стратегічних припущень, симетричного об'єднання, комісії, суду, ділові ігри.
44. Методи комбінаторно-морфологічного аналізу і синтезу.
45. Аналіз процесів функціонування систем за допомогою когнітивних карт.
46. Аналіз процесів функціонування систем за допомогою таблиць рішень.
47. Аналіз процесів функціонування систем за допомогою мереж Петрі.
48. Проблеми та методи отримання експертної інформації для системного аналізу.
49. Методи видобування знань.
50. Застосування методологій системного аналізу до створення інформаційних систем.

11 Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Системний аналіз, моделювання процесів та систем» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою.

12 Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальнонавчаних програм і операційних систем.

13 Рекомендована література

Основна

1. Івашук В. В. Математичне моделювання та оптимізація процесів і систем : монографія. Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2022. 216 с.
2. Ковальчук О. Я., Заболотний О. В. Системний аналіз та теорія прийняття рішень : навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2022. 140 с.
3. Law A. M. Simulation Modeling and Analysis. 6th ed. New York : McGraw-Hill Education, 2023. 864 p.
4. Brunton S. L., Kutz J. N. Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2022. 666 p.
5. Бабенко В. О., Попова О. В. Застосування методів системного аналізу та експертних оцінок для оптимізації управлінських рішень. Економіка та суспільство. 2023. № 49.

Додаткова

1. Ланде Д. В., Фуртат Ю. О. Імітаційне моделювання систем : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 164 с.
2. Nelles O. Nonlinear System Identification: From Classical Approaches to Neural Networks and Deep Learning. Cham : Springer, 2022. 920 p.
3. Coyle G. System Dynamics Modelling: A Practical Approach. Chichester : Wiley, 2022. 400 p.
4. Козловський В. В., Яремчук Ю. Є. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень на основі методів системного аналізу. Управління розвитком складних систем. 2023. № 53. С. 45–52.
5. Шевченко І. В., Мороз Б. І. Методи багатоцільової оптимізації в задачах системного аналізу. Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка. 2022. № 76. С. 14–22.

14 Інформаційні ресурси

1. Електронна бібліотека університету. URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6473> .
2. Інституційний репозитарій ХНУ. URL: <http://elar.khmnu.edu.ua/jspui/?locale=uk>.
3. Модульне середовище для навчання. URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/>.

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ, МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Четвертий
Кількість призначених кредитів ЄКТС	5,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: вміло 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; 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; вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

Зміст навчальної дисципліни. Вступ. Сучасні уявлення про склад загальної теорії систем. Принципи системного підходу. Поняття системи, елементу, навколишнього середовища, мети, декомпозиції, елементу, функції, стану, процесу. Поняття та класифікація структур систем. Особливості структурно-топологічного аналізу. Види потоків в системах. Діаграми потоків даних. Загальні підходи до класифікації систем. Поняття складності та масштабності систем. Властивості складних систем. Класифікація систем за способом керування. Моделювання як спосіб наукового пізнання та його призначення в системному аналізі. Поняття адекватності моделі. Класифікація моделей. Короткий запис моделі. Повнота моделі. Декомпозиція та агрегування. Аксиоматичний підхід дослідження систем. Метод «чорної скриньки». Невизначеність при побудові моделей «вхід-вихід». Особливості стохастичного підходу. Основні етапи регресійного аналізу. Методологічні аспекти структурної ідентифікації моделей систем. Системні аспекти оптимізаційного моделювання. Метод дерева цілей. Метод Дельфі.

Пререквізити – Вища математика (ОЗП.01), Числові методи (ОЗП.04), Теорія ймовірності, математична статистика та випадкові процеси (ОЗП.05).

Кореквізити – Теорія автоматичного керування (ОПП.14).

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); лабораторні заняття: з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо, самостійна робота: робота над засвоєнням теоретичного матеріалу, виконання індивідуальних та домашніх завдань, підготовка до поточного та підсумкового контролю тощо).

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання лабораторних та тестових завдань.

Вид семестрового контролю: залік – 4 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Іващук В. В. Математичне моделювання та оптимізація процесів і систем : монографія. Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2022. 216 с.
2. Ковальчук О. Я., Заболотний О. В. Системний аналіз та теорія прийняття рішень : навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2022. 140 с.
3. Law A. M. Simulation Modeling and Analysis. 6th ed. New York : McGraw-Hill Education, 2023. 864 p.
4. Brunton S. L., Kutz J. N. Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2022. 666 p.
5. Бабенко В. О., Попова О. В. Застосування методів системного аналізу та експертних оцінок для оптимізації управлінських рішень. Економіка та суспільство. 2023. № 49.
6. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6473>
7. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>

Викладач: д-р. техн. наук, проф. Валерій МАРТИНЮК