



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ ТА СИСТЕМ

ID 997

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	F4 Системний аналіз та наука про дані (магістр)	Назва освітньої програми	Системний аналіз (2025)
	F3 Комп'ютерні науки (магістр)		Комп'ютерні науки (2025) Комп'ютерні науки (освітньо-наукова) (2025)
Тип програми	Освітньо-професійна Освітньо-наукова	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. комп'ютерних наук (КН)

Викладач/викладачі

Млинко Богдана Богданівна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	полягає у отриманні необхідних теоретичних знань та практичних навичок основ комп'ютерного імітаційного моделювання інформаційних процесів, сигналів та складних систем, використовуючи сучасні комп'ютерні засоби.
Формат курсу	Змішаний: лекції, лабораторні заняття, консультації, ЕНК
Компетентності ОП	здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, - усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук; - здатність розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації; - здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи.
Програмні результати навчання з ОП	- створювати та досліджувати інформаційні та математичні моделі систем і процесів, що досліджуються, зокрема об'єктів автоматизації; - розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів; - будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4.5; лекції — 20 год.; лабораторні заняття — 20 год.; самостійна робота — 95 год.; Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4.5; лекції — 6 год.; лабораторні заняття — 6 год.; самостійна робота — 123 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 2; семестр — 3; Вибіркова дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: захисти звітів із лабораторних робіт, тестування Підсумковий контроль: залік

Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Базові навички програмування мовою Python або іншою, знання теорії алгоритмів, теорії ймовірностей, випадкових процесів і математичної статистики
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Python, VS Code, Google Colab, Microsoft 365

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 1. Предмет дисципліни «Методи та системи імітаційного моделювання інформаційних сигналів та систем». Академічна доброчесність. Основні поняття про імітаційну модель та імітаційний експеримент. Методи, методики, технології математичного і комп'ютерного моделювання систем та процесів. Місце дисципліни у теоретичних засадах комп'ютерних наук.	2	2
Лекція 2. Аналіз та синтез комп'ютерних імітаційних моделей стохастичних інформаційних сигналів і процесів. Метод Монте-Карло. Псевдовипадкові числа та їх властивості. Методи перевірки якості згенерованих випадкових чисел на основі статистичного аналізу даних. Використання в задачах розробки та дослідження комп'ютерних моделей об'єктів і процесів інформатизації та автоматизації.	2	2
Лекція 3. Методи комп'ютерного імітаційного моделювання випадкових процесів із дискретними розподілами. Алгоритм комп'ютерного моделювання випадкових послідовностей з дискретними розподілами. Спеціальні методи імітаційного моделювання дискретних розподілів.	2	2
Лекція 4. Сучасні програмні засоби та технології комп'ютерного імітаційного моделювання сигналів та систем Мова імітаційного моделювання GPSS. Система імітаційного моделювання PTRSIM. Пакет імітаційного моделювання Arena. Впровадження методів моделювання з використанням сучасних комп'ютерних засобів. Бібліотека ModSimPy. Моделі глибокого навчання.	2	-
Лекція 5. Методи комп'ютерного імітаційного моделювання випадкових процесів із неперервними розподілами. Метод оберненої функції. Алгоритм імітаційного моделювання білого шуму з експоненціальним розподілом. Методи моделювання гауссівських інформаційних сигналів.	4	-
Лекція 6. Методи математичного і комп'ютерного імітаційного моделювання систем із марковськими властивостями. Марковські процеси. Комп'ютерне імітаційне моделювання складних систем та процесів різної природи з використанням ланцюгів Маркова.	4	-

Теми занять, короткий зміст

Лекція 7. Лінійні випадкові процеси та їх застосування в задачах математичного та комп'ютерного моделювання інформаційних сигналів та систем

Випадкові процеси з незалежними приростами. Вінерівський процес. Процес Пуассона. Лінійні випадкові процеси з неперервним та дискретним часом. Моделі авторегресії ковзної суми та їх застосування для комп'ютерного моделювання

РАЗОМ: 20 6

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Аналіз та синтез комп'ютерних моделей випадкових процесів	4	2
Комп'ютерне імітаційне моделювання випадкових послідовностей з дискретними розподілами	4	1
Комп'ютерне імітаційне моделювання випадкових послідовностей із неперервними розподілами	4	1
Комп'ютерне імітаційне моделювання дискретних динамічних систем із використанням ланцюгів Маркова	4	1
Комп'ютерне моделювання сигналів із використанням сучасних інструментів штучного інтелекту	4	1
РАЗОМ:	20	6

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Базові

1. Зінов'єва О. Г., Шаров С. В., Паламарчук І. П. Імітаційне моделювання та моделювання систем: навчальний посібник. Запоріжжя : ФОП Однорог Т.В., 2025. 203 с.
2. Уривський, Л. О. Імітаційне моделювання систем і процесів у телекомунікаціях [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Л. О. Уривський, А. В. Мошинська, С. О. Осипчук ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,46 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 202 с.
3. Вибрані питання комп'ютерного моделювання процесів і явищ / за ред. Н. Р. Балик. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2022. — 272 с.
4. Імітаційне моделювання систем та процесів кібербезпеки в середовищі MATLAB: Практикум [Електронний ресурс] (Для студентів техн. спец. вищ. навч. закл.) / [А.Д.Кожухівський, Г.І. Гайдур, О.А. Кожухівська, В.В. Марченко, С.О. Алексенко]; М-во освіти і науки України, Державний університет телекомунікацій. – К: ДУТ, 2020. – 78с.
5. Стеценко, І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с.
6. Ніколюк П.К. Моделювання систем: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки. Вінниця: ДонНУ, 2023. 228 с.
7. Імітаційне моделювання систем та процесів: Електронне навчальне видання. Конспект лекцій / В. Б. Неруш, В. В. Курдеча. – К.: НН ІТС НТУУ «КПІ», 2012. – 115 с.
8. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 193 с.
9. Giuseppe Ciaburro, Hands-On Simulation Modeling with Python, Packt Publishing, 2020.
10. Sheldon M. Ross, Simulation, Academic Press, 6th Edition - November 6, 2022.

Допоміжні

1. Kim BS, Kang BG, Choi SH, Kim TG. Data modeling versus simulation modeling in the big data era: case study of a greenhouse control system. SIMULATION. 2017; 93(7):579-594. doi:10.1177/0037549717692866
2. Matthias Templ, Simulation for Data Science with R, Packt Publishing, 2016
3. Jason M. Kinser, Modeling and Simulation in Python, CRC Press, 2022
4. Бабак В. П. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика / В. П. Бабак, Б. Г. Марченко, М. Є. Фриз. – К. : Техніка, 2004. – 288 с.
5. Програмування числових методів мовою Python : навч. посіб. / А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий, Є. В. Глушко ; за ред. А. В. Анісімова. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2013. – 463 с.
6. Статистичний аналіз даних вимірювань: навч. посіб. / Єременко В.С., Куц Ю.В., Мокійчук В.М., Самойліченко О.В. – К.: НАУ, 2013.– 320 с.
7. V. Babak, A. Zaporozhets, Y. Kuts, M. Fryz, L. Scherbak. Noise signals: Modelling and Analyses. Cham: Springer Nature Switzerland, 2025. 222 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-71093-3>.
8. H. Pishro-Nik, "Introduction to probability, statistics, and random processes", available at <https://www.probabilitycourse.com>, Kappa Research LLC, 2014.
9. Jake VanderPlas, Python Data Science Handbook, O'Reilly Media, Inc., 2016

Інформаційні ресурси

1. <http://dl.tntu.edu.ua> Електронні навчальні курси ТНТУ імені І. Пулюя. Електронний навчальний курс Методи та системи імітаційного моделювання інформаційних сигналів та систем (ID 997)
2. H.Pishro-Nik, "Introduction to probability, statistics, and random processes", available at <https://www.probabilitycourse.com>, Kappa Research LLC, 2014.
3. Allen B. Downey, "Modeling and Simulation in Python", Green Tea Press, available at <http://greenteapress.com/wp/modsimpy/>
4. Scipy Lecture Notes, available at <http://scipy-lectures.org/index.html>

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі КН. Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота			
12	30		13	20			
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів		
Тема 1	Лабораторна робота №1	10	Тема 6	Лабораторна робота №4	10		
Тема 2	Лабораторна робота №2	10	Тема 7	Лабораторна робота №5	10		
Тема 3	Лабораторна робота №3	10					
Тема 4							
Тема 5							

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Зараховано
82-89	B	Зараховано
75-81	C	Зараховано
67-74	D	Зараховано
60-66	E	Зараховано
35-59	FX	Не зараховано
1-34	F	Не зараховано

Затверджено рішенням кафедри КН, протокол №1 від «29» серпня 2025 року.