



ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ (ФІС)

КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

1. Загальна інформація про дисципліну:

Назва дисципліни	МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ ТА СИСТЕМ
Викладач	Млинко Богдана Богданівна
Профайл викладача	https://tntu.edu.ua
Контактний тел.	Комутатор (0352) 51-97-00, внутрішній 1706 (із зовнішніх телефонів через комутатор, тоді в режимі тонального набору набрати внутрішній номер), 380931688324
E-mail:	mlynko@tntu.edu.ua
Сторінка дисципліни в A-Tutor	https://dl.tntu.edu.ua , ID:997
Консультації	Згідно графіку консультацій у першому семестрі

2. Коротка анотація до дисципліни

Навчальна дисципліна «**Методи та системи імітаційного моделювання інформаційних сигналів та систем**» належить до вибіркових дисциплін циклу професійної підготовки освітньої програми «Системний аналіз» другого (магістерського) рівня вищої освіти. Галузь знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 124 "Системний аналіз". Викладається в 11 семестрі (шостий курс) обсягом 4,0 кредити ECTS. Формою підсумковою контролю є залік.

3. Мета та завдання дисципліни

Мета дисципліни «Методи та системи імітаційного моделювання інформаційних сигналів та систем» полягає у отриманні необхідних теоретичних знань та практичних навичок основ комп'ютерного імітаційного моделювання інформаційних сигналів та систем, використовуючи сучасні обчислювальні засоби. Під час освоєння дисципліни студентом вивчаються математичні методи та алгоритми, що лежать в основі проведення комп'ютерного імітаційного експерименту. У результаті вивчення дисципліни у студента формуються вміння коректного переходу від математичної моделі до її імітаційного аналога.

Завданням дисципліни є оволодіння студентом методами комп'ютерного імітаційного моделювання, його математичних та алгоритмічних аспектів, отримання навичок створення програмних засобів для імітаційного моделювання сигналів на основі отриманих моделей.

4. Формат дисципліни:

Дисципліна передбачає проведення лекційних, лабораторних занять та консультацій. Для кращого розуміння та засвоєння викладеного матеріалу дисципліна має супровід у вигляді електронного навчального курсу в системі A-Tutor (<https://dl.tntu.edu.ua>). Електронний навчальний курс має лекційний матеріал, лабораторні роботи, питання підсумкового контролю та систему оцінювання.

5. Результати навчання:

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- ✓ основи теорії комп'ютерного імітаційного моделювання інформаційних сигналів;
- ✓ основи теорії комп'ютерного імітаційного моделювання систем;
- ✓ методи та алгоритми імітаційного моделювання детермінованих та стохастичних сигналів;
- ✓ методи та алгоритми імітаційного моделювання систем;
- ✓ типові математичні та імітаційні моделі інформаційних сигналів та систем.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**:

- ✓ організувати імітаційний експеримент з метою отримання розв'язку поставленої задачі;

- ✓ створювати програмне забезпечення для імітаційного моделювання на EOM;
- ✓ проводити аналіз отриманих результатів.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **загальних компетентностей (ЗК) та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей (СК)** згідно освітньої програми.

Загальні:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК 3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні):

СК 1. Здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи;

СК 5. Здатність моделювати, прогнозувати та проектувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студента таких програмних **результатів навчання (РН)** згідно освітньої програми:

РН 2. Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання.

РН 4. Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	20
лабораторні заняття	20
самостійна робота	80
Всього за дисципліну	120

7. Ознаки дисципліни:

Рік викладання	Семестр	Курс	Спеціальність	Нормативна/вибіркова
2022	11	6	126 «Інформаційні системи та технології»	Вибіркова
2022	11	6	124 "Системний аналіз"	Вибіркова

8. Пререквізити

Студенти повинні володіти базовими знаннями з інтелектуальних систем аналізу консолідованої інформації, основ теорії дискретних динамічних систем, систем масового обслуговування.

9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання:

Студент повинен мати рівень впевненого користувача прикладних програм пакету Microsoft Office365. Для виконання лабораторних робіт використовується IDE VS Code або JupyterLab (на вибір студента), Wolfram Mathematica Online.

10. Політика дисципліни

Усі процедури навчального процесу під час викладання дисципліни відповідають положенню про академічну доброчесність учасників освітнього процесу та недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

11. Схема дисципліни

Тиж./ дата/ год.	Тема, підтеми	Форма заняття, формат	Матеріали	Література, ресурси в інтернеті	Завдання, год	Засоби діагностики	Вага оцінки
1	2	3	4	5	6	7	8
Тиж. 1/ 05.09/ 2 акад. год.	Тема 1. Предмет дисципліни «Методи та системи імітаційного моделювання інформаційних сигналів та систем». Основні поняття про імітаційну модель та імітаційний експеримент. Методи імітаційного моделювання. Область застосування	Лекція,	Лекційний матеріал	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 4		
Тиж. 2/ 12.09/ 2 акад. год.	Тема 2. Імітаційне моделювання стохастичних інформаційних сигналів. Метод Монте-Карло. Методи моделювання рівномірно-випадкової послідовності чисел. Псевдовипадкові числа та їх властивості.	Лекція, Лаб. роб. № 1	Лекційний матеріал, Лаб. роб. № 1	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 4 лаб. роб. 2	захист звіту з лаб. роб.	10
Тиж. 3,4/ 19.09/ 4 акад. год.	Тема 3. Імітаційне моделювання випадкових послідовностей з дискретними розподілами. Алгоритм комп'ютерного моделювання випадкових послідовностей з дискретними розподілами. Спеціальні методи імітаційного моделювання дискретних розподілів.	Лекція, Лаб. роб. № 2	Лекційний матеріал, Лаб. роб. № 2	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 4 лаб. роб., 10	захист звіту з лаб. роб.	10
Тиж. 5,6/ 03.10/ 4 акад. год.	Тема 4. Імітаційне моделювання випадкових послідовностей з неперервними розподілами. Метод оберненої функції Методи моделювання гауссівських інформаційних сигналів. Моделювання сигналів на основі їх гістограм.	Лекція, Лаб. роб. № 3	Лекційний матеріал, Лаб. роб. № 3	Дистанційний курс	Опрацюван ня лекцій, 4 лаб. роб., 6	захист звіту з лаб. роб.	10
					Тестові завдання модуля 1, 30	Модульний контроль 1	12
Тиж. 7,8/ 17.10/ 4 акад. год.	Тема 5. Імітаційне моделювання випадкових процесів з незалежними приростами Процеси з незалежними приростами. Випадкове блукання. Комп'ютерне імітаційне моделювання сигналів і систем з використанням вінерівського процесу. Процес Пуассона та його імітаційне моделювання. Моделювання систем масового обслуговування.	Лекція, Лаб. роб. № 4	Лекційний матеріал, Лаб. роб. № 4	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 4 лаб. роб., 6	захист звіту з лаб. роб.	10

Тиж. 9,10/ 31.10/ 4 акад. год.	Тема 6. Імітаційне моделювання систем з марковськими властивостями. Марковські процеси. Комп'ютерне імітаційне моделювання дискретних динамічних систем з використанням ланцюгів Маркова.	Лекція, Лаб. роб. № 5	Лекційний матеріал, Лаб. роб. № 5	Дистанційний курс	Опрацюван ня лекцій, 4 лаб. роб., 6	захист звіту з лаб. роб.	10
					Тестові завдання модуля 2, 30	Модульний контроль 2	13

12. Система оцінювання та вимоги

Форма підсумкового семестрового контролю – залік.

Підсумкова семестрова оцінка заліку складається з суми балів, отриманих студентом при проведенні проміжних (модульних) контролів рівня засвоєння теоретичних знань (за перший та другий модулі) та отриманих балів за лабораторні роботи.

МОДУЛЬ 1			МОДУЛЬ 2			ПІДСУМКОВА СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА	РАЗОМ З ДИСЦИПЛІНИ
АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА			АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА				
ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА		ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА			
СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА						25	100
12	30		13	20			
№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	за кожних три бали семестрової оцінки студент отримує 1 бал підсумкової	
Лекція 1			Лекція 5	Лаб. роб. №4	10		
Лекція 2	Лаб. роб. №1	10	Лекція 6	Лаб. роб. №5	10		
Лекція 3	Лаб. роб. №2	10					
Лекція 4	Лаб. роб. №3	10					

До підсумкового семестрового контролю (складання семестрового заліку) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні (модульні) контролі і набрали не менше 45 балів семестрової бальної оцінки та за умови отримання не менше 60% (15) балів за результатами кожного проміжного (модульного) контролю рівня знань.

Підсумкова оцінка записується за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у шкалу Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) відповідно А, В, С, D, E, F, FX при цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно» - А, «добре» - В,С, «задовільно» - D, E відповідають підсумковому результату «зараховано», «незадовільно» - F, FX відповідає підсумковому результату «незараховано»).

13. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс «Методи та системи імітаційного моделювання інформаційних сигналів та систем» (ID997) для студентів спеціальностей 124 «Системний аналіз», 126 «Інформаційні системи та технології».

14. Рекомендована література

Базова

1. Ситник В. Ф., Орленко Н. С. Імітаційне моделювання: Навч. Посібник. – К.: КНЕУ, 1998. – 232 с.
2. Антонов В.М., Антонова-Рафі Ю.В. Комп'ютерне моделювання зображень: Навчальний посібник. - К.: КНТ, 2007
3. Васильев В.В., Симак Л.А., Рыбникова А.М. Математическое и компьютерное моделирование процессов и систем в среде MATLAB/SIMULINK: Учебное пособие. - К.: НАН Украины, 2008.
4. Стеценко, І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. 400 сторінок
5. Томашевський В.М. Моделювання систем. - К.: Видавнича група BHV, 2005.
6. Бабак В. П. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика / В. П. Бабак, Б. Г. Марченко, М. Є. Фриз. – К. : Техніка, 2004. – 288 с.
7. Васильев В.В., Сімак Л.О. Математичне і комп'ютерне моделювання процесів і систем. - К.: НАН України 2007.
8. Гліненко Л.К., Сухоносів О.Г. Основи моделювання технічних систем: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів.
9. Кузьмин И.В. Основы моделирования сложных систем: Учеб. пособие для студентов вузов.

Допоміжна

1. Кельтон В., Лоу А. Имитационное моделирование. Классика CS .3-е издание. – СПб.: Питер; Киев: Издательская группа BHV, 2004. – 847с.
2. Шеннон Р., Имитационное моделирование систем – искусство и наука, М., 1986. – 418 с.
3. Sheldon M. Ross, "Simulation", Academic Press, 5th edition, 2012

15. Інформаційні ресурси

1. <http://dl.tntu.edu.ua> Електронні навчальні курси ТНТУ імені І. Пулюя.
2. Н. 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/>