

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
Кафедра прикладної статистики**



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Проблеми моделювання систем та дискретної оптимізації.
Імовірнісні основи методу імітаційного моделювання**

для студентів

галузь знань	12 «Інформаційні технології»
спеціальність	124 «Системний аналіз»
освітній рівень	бакалавр
освітня програма	«Системний аналіз»
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	8
Кількість кредитів ECTS	2
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: **к.ф.-м.н, доц. Шарапов М.М.**

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2020

Розробник: **Шарапов М.М.** к.ф.-м.н., доцент кафедри Прикладної Статистики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри Прикладної Статистики



(Лебедєв Є.О.)

Протокол № 1 від «27» серпня 2020 р.

Схвалено Гарантом освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти

«Системний аналіз» Шарапов М.М. Шарапов

«28» серпня 2020 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «28» серпня 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії

(підпис)

(Омельчук Л.Л.)

(прізвище та ініціали)

«28» серпня 2020 року

1 Мета дисципліни – одержання студентами базових знань про методи імітаційного моделювання, вмінь працювати з основними імітаційними моделями, навичок застосування отриманих знань до прикладних задач.

2 Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни

Знати: основи теорії ймовірностей, математичної статистики, програмування

Вміти: формалізувати задачі та складати алгоритми для реалізації поставлених задач

Володіти елементарними навичками: програмувати на одній з сучасних мов

3 Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «*Ймовірнісні основи методу імітаційного моделювання*» є складовою частиною циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр” і розглядає імітаційне моделювання об’єктів стохастичної природи від найпростіших (базова випадкова величина) до складних (системи масового обслуговування). Розглядаються як теоретичні засади такого моделювання, так і різноманітні алгоритми реалізації цих задач у вигляді програмного коду. Дисципліна є дисципліною за вибором. Використовує поняття з «теорії ймовірностей», «математичного аналізу», «дискретної математики», «програмування», «теорії випадкових процесів» та «методів прийняття рішень». Викладається у 8-му семестрі, обсяг 66 год. (2 кредити ECTS), з них лекції – 16 год., самостійна робота – 50 год. Передбачено 2 змістових частини.

4 Завдання (навчальні цілі)

Набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) відповідно до освітньої кваліфікації бакалавра з системного аналізу. Зокрема, розвивати:

- **К17.** Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем.
- **К18.** Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.
- **ФКСАС 2.** Здатність проводити аналітично обґрунтоване планування експериментів і спостережень, здійснювати статистичний аналіз отриманих результатів та коректно їх інтерпретувати.

5 Результати навчання за дисципліною

Результат навчання (РН) (1 – знати; 2 – вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми викладання та навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	Знати і розуміти основні види імітаційних моделей, принципи імітаційного моделювання, визначення та характеристики базової випадкової величини, приклади базових датчиків, основні методи імітації випадкових величин з дискретними та абсолютно неперервними розподілами, принципи моделювання випадкових векторів та процесів, зокрема, систем масового обслуговування; методи верифікації результатів моделювання	Лекції, самостійна робота	Поточне оцінювання, контрольні роботи, іспит	40
2	Вміти моделювати значення базової випадкової величини, проводити верифікацію отриманих результатів моделювання, моделювати вибірки заданих об'ємів для випадкових величин з дискретними та абсолютно неперервними розподілами, моделювати значення випадкових векторів та процесів; застосовувати імітаційні моделі для прогнозу та узгодженості з реальними статистичними даними			
4.1	Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку	Самостійна робота		50
4.2	Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу	Самостійна робота		10
3	Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, вміння працювати в командах	Самостійна робота		

6 Співвідношення результатів навчання дисципліни з програмними результатами навчання

Програмні результати навчання (з опису освітньої програми)	Результати навчання дисципліни				
	1	2	3	4.1	4.2
ПРСАС 1. Проводити статистичне оцінювання невизначених параметрів розподілів стохастичних факторів досліджуваних процесів, формалізувати стохастичні фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів.	+	+			
ПРСАС 2. Застосовувати вивчені методи системного і статистичного аналізу, обробки даних та імітаційного моделювання.	+	+	+		+

7 Схема формування оцінки

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: 100 балів

1. Контрольні роботи 1, 2 (РН.1, РН.2, РН.3, РН.4.1, РН.4.2): 30 балів/15 балів
2. Поточне оцінювання (РН.1, РН.2, РН.3, РН.4.1, РН.4.2): 30 балів/15 балів

- підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

- максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом: 40;
- результати навчання, які оцінюються: РН.1, РН.2, РН.4.1, РН.4.2;
- форма проведення: письмова робота.
- види завдань: два теоретичні питання (40%), три задачі (60%).

Студент допускається до іспиту, якщо в семестрі набрав не менше ніж 36 балів.

7.2 Організація оцінювання

Терміни проведення оцінювання

Контрольна робота № 1 – до 7 тижня, контрольна робота № 2 – до 13 тижня.

У випадку відсутності студентів з поважних причин відпрацювання та перескладання контрольних робіт здійснюються у відповідності до «Положення про організацію освітнього процесу» від 07.05.2018 року.

У випадку встановлення фактів порушення студентами академічної доброчесності, передбачених пунктом 9.8.2 «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка», що діє від 07.05.2018, вони будуть притягнуті до відповідальності, передбаченої пунктом 9.8.3 цього положення

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	семінари	С/Р
ЧАСТИНА I «Імітаційне моделювання випадкових величин»				
1	Класифікація видів моделювання. Основні поняття та принципи імітаційного моделювання.	1		4
2	Моделювання випадкових величин дискретного типу.	1		4
3	Основні методи імітації випадкових величин із абсолютно неперервними розподілами.	1		4
4	Імітаційне моделювання гауссівської випадкової величини.	1		4
5	Імітаційне моделювання випадкових величин з експоненційним розподілом, з бета-розподілом та гама-розподілом.	1		4
6	Імітаційне моделювання основних розподілів прикладної статистики.	1		4
	Контрольна робота 1	1		
ЧАСТИНА II «Імітаційне моделювання випадкових векторів та процесів»				
7	Моделювання випадкових векторів з гауссівським розподілом та поліноміальним розподілом.	1		4
8	Моделювання випадкових процесів і потоків подій.	1		4
9	Макроекономічні та мікроекономічні імітаційні моделі.	2		6
10	Моделювання систем та мереж обробки інформації.	2		6
11	Імітаційне моделювання соціальних систем.	2		6
	Контрольна робота 2	1		
	ВСЬОГО	16		50

Загальний обсяг 66 год.¹, в тому числі:

Лекцій – 16 год.

Самостійна робота – 50 год.

9. Рекомендовані джерела

1. Ю.С. Харин, М.Д. Степанова «Практикум на ЭВМ по математической статистике», Минск, издание «Университетское», 1987.

¹ Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

2. В.В. Анисимов, О.К. Закусило, В.С. Донченко «Элементы теории массового обслуживания и асимптотического анализа систем», Киев, 1987.
3. С.М. Ермаков, Г.А. Михайлов «Статистическое моделирование», Москва, «Наука», 1982.
4. А.С Шалыгин, Ю.И. Палагин «Прикладные методы статистического моделирования», Ленинград, 1986.
5. А.К. Куц и др. «Социальные системы. Формализация и компьютерное моделирование», Омск, 2000
6. А.К. Куц и др. «Компьютерное моделирование. Инструменты для исследования социальных систем», Омск, 2001
7. Д.А. Иванников, С.М. Кашаев, Л.В. Шерстнёва «Моделирование случайных процессов», Методические указания к лабораторной работе №2 по дисциплине "Моделирование информационных процессов и систем", Нижний Новгород 2001.
8. С.М.Ермаков. Статистическое моделирование. Учебное пособие. . – Санкт-Петербург. – 2004. – 46 с.
9. Коняхин И. А. Методы и средства статистического моделирования ОЭС (анализ надежности). – СПб: СПбГУ ИТМО, 2005. – 50 с.