

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра економічної кібернетики та прикладної економіки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан економічного факультету
Віталій ДЯЧЕК
26 серпня 2025 р.



Робоча програма навчальної дисципліни

Імітаційне моделювання

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____
галузь знань _____ 05 «Соціальні та поведінкові науки» _____
спеціальність _____ 051 Економіка _____
освітня програма _____ Економічна кібернетика _____
спеціалізація _____
вид дисципліни _____ за вибором _____
факультет _____ економічний _____

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою економічного факультету

«26_» серпня 2025 року, протокол № 18

Розробники програми: доцент кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки,
к.е.н., доцент **Тетяна БІТКОВА**

Програму схвалено на засіданні кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки

Протокол від «26 » серпня 2025 року № 1

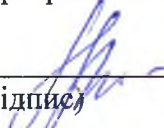
Завідувач кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки



(підпис) Тамара МЕРКУЛОВА
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика»

Гарант освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика»

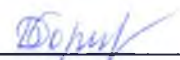


(підпис) Тетяна БІТКОВА
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією економічного факультету

Протокол від «26» серпня 2025 року № 1

Голова науково-методичної комісії економічного факультету



(підпис) Дар'я ЗАГОРСЬКА
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Імітаційне моделювання” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

_____перший (бакалаврський)_____

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напряму) _____Економіка_____

освітня програма _____Економічна кібернетика_____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є оволодіння теоретичними знаннями з методології, методики та інструментарію побудови економічних моделей, їх аналізу та використанню, знайомство із сучасними концепціями моделювання економічних процесів і типовими моделями економічних систем різного рівня; формування практичних умінь і навичок побудови системно-динамічних моделей економічних систем і процесів різних рівнів

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Знайомство з поняттями, ідеями, концепціями, технікою розробки моделей і підходами до моделювання; придбання навичок проведення імітаційного дослідження складних економічних систем, що дозволяє використати на різних етапах створення моделей все багатство економіко-математичних методів і відкриває широкі можливості комп'ютерного експериментування; набуття навичок застосування різних концепцій та сучасного програмного забезпечення для створення імітаційних моделей, а також знайомство зі світовим досвідом розробки та застосування *прикладних* імітаційних моделей для вирішення реальних проблем.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
7-й	7-й
Лекції	
32 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
22 год.	6 год.
Самостійна робота, у тому числі	
66 год.	108 год.
Індивідуальні завдання	
10 год.	

1.6. Компетентності, що формує дисципліна:

- ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК6. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- СК7. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.
- СК8. Здатність аналізувати та розв'язувати задачі у сфері економічних та соціально-трудових відносин.
- СК13. Здатність проводити економічний аналіз функціонування та розвитку суб'єктів господарювання, оцінку їх конкурентоспроможності.
- СК15*. Здатність розв'язувати задачі оптимізації та обґрунтовувати економічні рішення в умовах багатокритеріальності та невизначеності.
- СК16*. Розуміння технології імітаційного моделювання та її використання для оцінки довгострокових наслідків економічних рішень на мікро- та макрорівні.
- СК17*. Розуміння планування, реалізації та обробки результатів комп'ютерних експериментів для обґрунтування економічних рішень.

1.7. Результати навчання, що формує дисципліна:

- ПРН5. Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади).
- ПРН12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.
- ПРН17. Виконувати міждисциплінарний аналіз соціально-економічних явищ і проблем в однієї або декількох професійних сферах з урахуванням ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.
- ПРН19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних проблем, підготовки та представлення аналітичних звітів.
- ПРН21. Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.
- ПРН25*. Вміти прогнозувати тенденції соціально-економічних процесів за допомогою теоретичних та прикладних моделей.
- ПРН26*. Використовувати навички програмування та сучасне програмне забезпечення у теоретичних та прикладних дослідженнях в економіці

1.8. Пререквізити: макро- та мікроекономіка, теорія ймовірностей та математична статистика, економетрика, інформатика, програмування, моделювання економіки, іноземна мова за фахом.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Введення в імітаційне моделювання. Техніка побудови системно-динамічних моделей.

Тема 1. Введення в імітаційне моделювання.

Цілі та задачі курсу. Імітаційне моделювання та системний аналіз. Функціональні признаки системного підходу. Складні системи. Механізм зворотного зв'язку. Позитивні та негативні зворотні зв'язки. Особливості, переваги та недоліки методу імітаційного моделювання в порівнянні з аналітичними і чисельними методами. Загальна структура

імітаційного дослідження (стадії, етапи, їх взаємодія). Засоби імітаційного моделювання. Спеціалізоване програмне забезпечення.

Тема 2. Системно-динамічна (СД) концепція імітації

Динамічна складність економічних систем: антиінтуїтивність поведінки складних систем; приклади помсти систем. Історія створення та концептуальні основи системної динаміки. Огляд систем імітаційного моделювання безперервного типу: DYNAMO, iThink, STELLA, POWERSIM, VENSIM. Особливості реалізації етапів імітаційного моделювання при застосуванні метода системної динаміки. Принцип управління системним часом.

Тема 3. Побудова системно-динамічних моделей в середовищі VENSIM PLE.

Меню і панелі інструментів VENSIM PLE. Головний рядок меню; головна панель інструментів; Панель інструментів для побудови структурних моделей; статусна панель; панель інструментів аналізу.

Техніка побудови структурної моделі (діаграми причинно-наслідкових зв'язків /діаграми потоків). Аналіз структурної моделі. Алгоритм обчислень в системно-динамічних моделях. Запис рівнянь (операторів моделі-програми). Перевірка моделі. Запуск моделі и перегляд результатів імітації. Графічний вивід, що його формує користувач. Зміна умов прогону моделі.

Тема 4. Типи динамічної поведінки та типові СД структури.

Сімейства базових часових траєкторій: лінійні, телеологічні, експоненціальні траєкторії. Взаємодія базових типів траєкторій: сімейство S-подібних та коливальних траєкторій. Інші типи змішаних траєкторій. Типові системно-динамічні структури, що забезпечують різні моделі поведінки. Приклади реальних процесів.

5. Вбудовані функції VENSIM PLE.

Групи вбудованих функцій Vensim PLE. Математичні функції. Функції затримки. Функції генерування значень випадкових величин. Функції згладжування. Логічні функції. Імпульсні функції. Функції тестування поведінки моделей. Табличні функції. Спеціальні функції Vensim.

Тема 6. Техніка відображення елементів стохастичних імітаційних моделей.

Генерування випадкових подій, дискретних та неперервних випадкових величин із довільними законами розподілу; конгруентні мультиплікативні методи генерування псевдовипадкових величин; методи зворотного перетворення, композиції та відбраківки; моделювання випадкових процесів з заданими характеристиками

Тема 7. Системні архетипи.

Поняття архетипу. Якісний аналіз ситуацій із застосуванням моделей архетипів: Балансувальна петля. Зрівноваження з затримкою. Плаваючі цілі. Ескалація. Зникаючі дилеми. Межі успіху. Перенесення тягарю. Успіх успішних. Зростання та недоінвестування. Трагедія общин.

Розділ 2. Специфіка окремих етапів імітаційного дослідження. Прикладні СД моделі.

Тема 8. Тестування та аналіз чутливості імітаційних моделей

Цілі тестування. Застосування стандартних вхідних збурень. Аналіз чуттєвості імітаційних моделей. Типи чуттєвості. Перевірка адекватності границі; оцінка структури; перевірка відповідності одиниць виміру; оцінка параметрів; перевірка екстремальних умов; оцінка помилки інтегрування; оцінка точності відтворювання поведінки; перевірка

аномалій поведінки; оцінка «члена родини»; оцінка неочікуваної поведінки. Аналіз чуттєвості чисельної, поведінкової, чуттєвості політики. Статистичні оцінки точності відтворення поведінки.

Тема 9. Процедури та функції Reality Check (перевірки реалістичності моделей).

Вбудовані функції Reality Check. RC рівняння и технологія Reality Check.

Тема 10. Планування експерименту з імітаційною моделлю.

Задача планування експерименту. Функція відгуку. Повні факторні (чинникові) експерименти 2^K . Дробовий факторний експеримент. Латинські квадрати. Проблеми планування експерименту. Дослідження поверхні відгуку: пошук екстремуму функції відгуку. Процедура Бокса-Уїльсона.

Тема 11. Статистичні методи в імітаційному моделюванні.

Статистичні методи на різних етапах імітаційного дослідження: верифікація, оцінка придатності моделі, планування експериментів. Методи обробки результатів машинних експериментів: F-критерій, множинне порівняння, множинне упорядкування, послідовний і спектральний аналіз. Методи пониження дисперсії. Стратегія запуску моделі. Правила зупинки. Статистичні проблеми імітаційного моделювання.

Тема 12. Застосування методу імітаційного моделювання для вирішення реальних економічних проблем.

Приклади застосування імітаційного моделювання для вирішення реальних проблем (кейси). Моделі функціонування фірми, індустріальна динаміка; аналіз розвитку міста; світова динаміка; моделі еколого-економічних систем; моделі споживчого ринку, моделі управління запасами і ін. Моделі систем технологічного типу і мереж масового обслуговування. Задачі на мережах. Задачі розміщення ресурсів і аналізу ризику, аналіз потоку запитів фірми.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Введення в імітаційне моделювання. Техніка побудови системно-динамічних моделей.												
Разом за розділом 1	58	16		10		32	60	3		3		54
Розділ 2. Специфіка окремих етапів імітаційного дослідження. Прикладні СД моделі.												
Разом за розділом 2	62	16		12		34	60	3		3		54
Усього годин	120	32		22		66	120	6		6		108

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Тема 3. Побудова системно-динамічних моделей в середовищі VENSIM PLE.</i>	
1	Знайомство з панелями інструментів пакета Vensim (інструкція – додається). Лабораторна робота №1. (см. Методичні вказівки)	2
2	Побудова детермінованої системно-динамічної моделі в середовищі VENSIM PLE. Лабораторна робота № 2 (см. Методичні вказівки)	2

	<i>Тема 6. Техніка побудови елементів стохастичних імітаційних моделей.</i>	
3	Лабораторна робота № 3	4
	<i>Тема 7. Системні архетипи</i>	
5	Запис операторів моделей системних архетипів на основі структурних моделей, наведених у презентації	2
	<i>Тема 9. Процедури та функції Reality Check</i>	
7	Лабораторна робота №4. Процедури Reality Check	2
	<i>Тема 10. Планування експерименту з імітаційною моделлю.</i>	
8	Лабораторна робота № 4. Експериментування і обробка результатів експерименту	4
	<i>Тема 11. Статистичні методи в імітаційному моделюванні.</i>	
8	Оцінки значущості регресійних мета-моделей та співвідношення модельних та мета-модельних даних	2
	<i>Тема 12. Застосування методу імітаційного моделювання для вирішення реальних економічних проблем.</i>	
9	Аналіз прикладних системно-динамічних моделей	4
	Разом	22

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до лекційних занять	15 / 20
2	Виконання завдань для самостійної роботи за темами	10 / 25
3	Консультації з викладачем	12 / 18
4	Підготовка до підсумкового контролю	14 / 20
5	Робота з літературою та електронними виданнями	15 / 25
		66 / 108

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання планом на 2025/2026 р. не передбачені.

7. Методи навчання

Навчання за дисципліною «Імітаційне моделювання» здійснюється у формі лекційних та практичних/лабораторних занять в очній формі та/або у дистанційному режимі (на платформі Google Meet) під час епідемічних обмежень. Лекційні заняття проводяться у формі презентацій з використанням мультимедійного обладнання. Практичні заняття в аудиторії передбачають добровільну роботу студентів у дошки при обговоренні розв'язання математичних задач або алгоритмів імітації. Лабораторні роботи виконуються студентами з наданням необхідних детальних інструкцій і з використанням сучасного ліцензованого (або офіційного безкоштовного) програмного забезпечення. Регулярно проводяться індивідуальні консультації з окремих питань, пов'язаних з вивчення матеріалу будь-якої теми.

Групові консультації надаються перед проведенням поточного і підсумкового контролю. Всі навчальні матеріали за курсом доступні студентам на дистанційній платформі MOODLE, де студенти можуть спілкуватися з викладачем онлайн з розкладом консультацій. Для стимулювання інтересу студентів до наукової роботи на цієї освітній платформі їм пропонується багато додаткового матеріалу для самостійного освоєння.

8. Методи контролю

У цілому знання студентів з дисципліни оцінюються як з теоретичної, так і з практичної підготовки за наступними критеріями:

«відмінно» - студент міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових джерел та рекомендованої літератури, вільно використовує набуті знання при виконанні практичних та лабораторних завдань, може спілкуватися з викладачем на професійному рівні, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок і ініціативу при виконанні самостійних завдань.

«добре» - студент добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними положеннями з рекомендованої літератури, може їм користатися та аргументовано викладати; має практичні навички, але припускає певних неточностей при виконанні практичних та лабораторних завдань.

«задовільно» - студент в основному опанував теоретичними знаннями, орієнтується у джерелах та рекомендованої літературі, але плутає поняття, демонструє невпевненість або відсутність стабільних знань, припускається поважних помилок при виконанні практичних та лабораторних завдань.

«незадовільно» - студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не володіє поняттями, не має навичок, необхідних для виконання практичних та лабораторних завдань; не виконав запланованих завдань та отримав менш ніж 40 балів за результатами поточного та підсумкового контролю у семестрі.

Методи контролю включають обов'язковий захист лабораторних робіт, поточний контроль (виконання індивідуальних завдань з побудови імітаційних моделей, тестові завдання з теоретичного матеріалу розділу) та підсумковий контроль (тестування з теоретичних питань по усьому курсу, виконання індивідуального завдання на побудову імітаційної моделі). Умовами допуску студента до підсумкового семестрового контролю є отримання протягом семестру не менш 40 балів.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання									Екзамен	Сума
Розділ 1			Розділ 2				Контрольні роботи	Разом		
T2	T4	T7	T8	T9						
5	10	15	5	15			10	60	40	100

Зауваження. Студент може бути недопущений до іспиту / заліку з дисципліни, якщо сума балів в семестрі менше 10.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Бали за темами надаються за наступне:

Лабораторні завдання, передбачені за темами 3,4,7,9 у цілому оцінюються за підсумками захисту робіт (максимально – 5–15 балів). Бали за лабораторні роботи надаються за результатами перевірки робіт, завантажених студентами на платформу Moodle. Контрольна робота проводиться наприкінці вивчення першого розділу першого у вигляді онлайн тестового завдання. Максимальна кількість балів надається, якщо студент виконав лабораторну роботу вчасно і без помилок та представив відповіді на всі запитання завдання. Якщо у лабораторній роботі були технічні помилки, які призвели до невірної результату, але були виправлені студентом за підказкою викладача, але у цілому були вірними, бал знижується на 10-15%; якщо у роботі були принципові помилки, які студент не може виправити без допомоги викладача, і не може вірно відповісти на запитання, бал знижується до 20-30% від максимального. Робота з поважними помилками, яка не виправлена, отримує не більш 40% від максимального балу. Тема 9 передбачає індивідуальне розрахункове завдання, яке оцінюється у 15 балів. За темою 8 передбачено самостійне завдання, яке дозволяє добрати додаткові 5 балів.

При затримці у виконання лабораторних робіт оцінка знижується на 1-3 бали. У випадку не виконання лабораторної роботи вона автоматично не зараховується, що призводить до зниження кількості балів, отриманих протягом семестру.

Самостійна робота за дисципліною «Імітаційне моделювання» пов'язана в основному з роботою з літературою та з самостійним виконанням двох лабораторних робіт згідно з детальними інструкціями (теми 3, 7). Знання, набуті у ході самостійної роботи, перевіряються в основному при поточному тестовому контролі і оцінюються в долях максимальної кількості балів відповідно до % вірних відповідей на тестові запитання.

10. Рекомендована література

Основна література

1. Біткова Т. В. Системно-динамічне моделювання. Техніка побудови імітаційних моделей з використанням Vensim PLE. Навчальний посібник з дисципліни «Імітаційне моделювання» для студентів спеціальності 051 «Економіка» спеціалізацій «Економічна кібернетика» та «Прикладна економіка». – Харків, ХНУ, 2017. – 208 с.
2. Біткова Т. В. Case study. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи за курсом «Економічне моделювання». – Харків: ХНУ, 2018. – 24 с.
3. Sterman J. Business Dynamics. Systems Thinking and Modelling for a Complex World. – McGraw-Hill, 2000. – 982 p.
4. Law A. M. Simulation Modelling and Analysis. 5th ed. – McGraw-Hill Ed., 2013 – 800 pp.
Access mode: <https://industri.fatek.unpatti.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/108-Simulation-Modeling-and-Analysis-Averill-M.-Law-Edisi-5-2014.pdf>.
[<https://mega.nz/file/chhiUDJS#KrrvZYk-qZCcDoSQ0iE75R2zuh-ElkZMFCMCKqlB1QA>]
Лоу А. М., Кельтон В. Д. Імітаційне моделювання. 3-е вид. – Київ: BHV, 2004. – 847 с.
5. Pritsker A. B. Introduction to Simulation and SLAM II. – Wiley, 1984. – 612 pp. (MIR, M. 1987) [in rus.].
6. Senge P. M. The Fifth Discipline: the Art & Practice of the Learning Organization. – NY, 2006. – 445 pp. (MIR, M. 1987).
[https://mega.nz/file/8kYSSCJJ#uhs2cbn6vHBuPd_HAPqjQXMFgbi4i73VN7dTP461mgc]

Допоміжна література

1. Naylor T. H. Computer simulation experiments with models of economic systems. JOHN WILEY & SONS, 1971. – 502 pp. (Mir, M. 1975) [In Rus.]
2. Meadows D.H. et oth. Limits of Growth. – NY: Universe press, 1972. – 211 pp. Access mode: <https://mega.nz/file/48w2TJbZ#-5x0gg5zlZ2LwxwWn8ByU6BXwada5DVOnMS6-bE-0sc5x0gg5zlZ2LwxwWn8ByU6BXwada5DVOnMS6-bE-0sc>. (M. University, 1991) [In rus.]
3. Meadows D.H. et al. Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future. – Chelsea Green Pub Co? 1993. – 320 pp. (Mir, M. 1994) [In rus.] – Access mode: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001697722>
4. Pritsker A. B. Introduction to Simulation and SLAM II. – Wiley, 1984. – 612 pp. (MIR, M. 1987) [in rus.]
5. Forrester J.W. Industrial Dynamics, M.I.T. press, 1961. – 460 pp. access mode: https://mega.nz/file/opAzCDhL#OAd4tMRGum1UbIPVydZlXRBGOYV98LBC-Y_qqL1EOs4 (Progress, M. 1971) [in rus.]
6. Forrester J. W. Urban Dynamics. – MIT press, 1969, 1999. – 152 pp. Access mode: <https://ru.scribd.com/document/395103999/John-F-Forrester-Jay-W-Forrester-Urban-Dynamics-pdf>. (Progress, M. 1974) [<https://altairbook.com/books/4346683-dinamika-razvitiya-goroda.html>].
7. Forrester J. W. World Dynamics. Wright-Allen Press, 1971,1973. – 82 pp. Access mode: https://monoskop.org/images/d/dc/Forrester_Jay_W_World_Dynamics_2nd_ed_1973.pdf (Nauka, M., 1978) [<http://www.vixri.ru/d/Forrester%20Dzh.%20Mirovaja%20dinamika.pdf>]
8. Wolfstenholme E.F. System Enquiry, a System Dynamic Approach.: John Wiley & Sons, NY 1990.
9. Freeman L. J. and Avery K. M. Statistical Techniques for Modeling and Simulation Validation. – Institute for defense analysis, 2017. – 60 pp.
10. https://mega.nz/file/8txByQRQ#Bg_lWtf0olzToRkK8PEjnNerykQU3FOorcyOACldMo8

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <http://www.vensim.com>
2. <https://www.vensim.com>
3. <http://www.std.com/vensim>
4. https://www.vensim.com/downloads/Vensim_PLE_tutorial_Rev_3.zip
5. <https://www.vensim.com/lists>
6. <https://www.ventanasystems.co.uk/forum>
7. https://www.vensim.com/downloads/Vensim_PLE_tutorial_Rev_3.zip
8. <http://www.hps-inc.com/hps.html>
9. <https://www.twitter.com/vensim>
10. <http://www.systemdynamics.org>
11. https://collections.dartmouth.edu/content/deliver/inline/meadows/pdf/meadows_ltg-001.pdf
12. https://mega.nz/file/VoxxWSLR#V2JV6cD3Cm4yd_hCnqEGiWgkfofJb22aucMlCtNeCJU

12. Авторські публікації (2016-2025)

1. Merkulova, T., Bitkova, T., Kononova, K. (2016). Tax factors of sustainable development: System dynamics approach towards tax evasion analyses. *Rivista di studi sulla sostenibilita*, 2016(1).
2. Біткова, Т.В., Гумірова, Ю.С. (2018). Моделювання впливу демографічних процесів на економічне зростання: системно-динамічний підхід. *Проблеми системного підходу в економіці* 6(68) / 2018, 164-172.

3. Tatiana V. Bitkova, Oksana F. Volkova Study of the Water supply in the Megapolis: System dynamics approach. – in: Journal Title: Rivista di studi sulla sostenibilita'. – 2020. – vol. 2019/2. Issue 2, pp. 109–124 (Scopus)
4. Біткова Т. В. Системно-динамічна модель податкової поведінки з урахуванням розподілу доходів / Т. В. Біткова, Т. В. Меркулова, А. А. Янцевич // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія : Економічна. - 2019. - Вип. 97. - С. 21-30. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhE_2019_97_5.
5. Біткова Т. В., Верховод Т. С. оцінка ймовірності дефолту позичальників комерційного банку: case study. – у: Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Економічна», (100), 2021, С. 6-14.
<https://doi.org/10.26565/2311-2379-2021-100-01>.
6. Біткова Т., Кальницький Р. Ринок клінічних досліджень: стан та перспективи. IT сегмент. 2022/12/30, Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Економічна», вип. 103, – С. 57–69. DOI: [10.26565/2311-2379-2022-103-07](https://doi.org/10.26565/2311-2379-2022-103-07)
7. Біткова Т. В., Третяк В. К. Вплив пандемії коронавірусу на макроекономічні показники: аналіз з використанням системно-динамічного підходу. – *Social Economics*, (62), 2021. – С. 107–121. <https://doi.org/10.26565/2524-2547-2021-62-10>
8. Bitkova Tetiana, Yudina Daryna. Ukrainian freelance and pandemic: a system dynamics approach (2023). Scientific Collection «InterConf», (164), 229–236. Retrieved from <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding>. ISBN 978-82-7346-353-1 (Open Access, індексація в Google Scholar).
<https://mega.nz/file/1oJUxTCD#OKOBfClqcbPlcHl-dDqkWf-vDXwQ-iR0js5rJG1znrM>
9. T. Bitkova, K. Manakhov. Alternative energy in Ukraine. System dynamics methodology in RES research. 106 випуску Вісника Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Економічна», випуск 106, 2024, с. 15-25. DOI: [10.26565/2311-2379-2024-106-02](https://doi.org/10.26565/2311-2379-2024-106-02)
<https://periodicals.karazin.ua/economy/article/view/23978> 8.
10. Біткова Тетяна, Сінь Цай. Поєднання методів моделювання в аналізі демографічних процесів та економічного зростання Китаю. *Modelling the development of the economic systems*, № 1, Issue 2 (2025), pp 22–30.
<https://doi.org/10.31891/mdes/2025-16-3>
11. Bitkova, T., & Chen, T. (2025). Global supply chains and China's textile cross-border trade: case study of Jiangsu province. *Bulletin of V. N. Karazin Kharkiv National University Economic Series*, (108), 5-18. <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2025-108-01>
12. Bitkova, T., Cheng, R. (2025). Analysis of the Factors Affecting China's Mobile Economy. *Grail of Science*, (54), 164–174. DOI: 10.36074/grail-of-science.18.07.2025.016. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.18.07.2025>
- Bitkova, T. V., Heng Z. (2025). Impact of AI on China's labour market and economic growth: hybrid modelling. *Actual problems of economics*, 6(288), 41-55.