

Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра економіки, підприємництва та готельно-ресторанної справи



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-
педагогічної роботи

Андрій КИРИЧЕНКО

2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОДЕЛЮВАННЯ В УПРАВЛІННІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ

спеціальність С1 Економіка та міжнародні економічні відносини

спеціалізація С1.01 Економіка
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма Інноваційна економіка
(шифр і назва напрямку підготовки)

факультет економічний
(назва факультету)
(назва факультету)

2025-2026 навчальний рік

Розробники: ДМИТРИШИН Богдан Васильович, доцент кафедри економіки, підприємництва та готельно-ресторанної справи, кандидат економічних наук, доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри економіки, підприємництва та готельно - ресторанної справи

Протокол від «29» серпня 2025 року № 1.

Завідувач кафедри економіки, підприємництва та готельно - ресторанної справи

 Володимир ЗАЙЧЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

Декан факультету економічний

 Наталія ШАЛІМОВА
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Галузь знань: <u>С – Соціальні науки, журналістика та інформація</u>	Професійної підготовки	
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність: <u>С1 «Економіка та міжнародні економічні відносини»</u> Спеціалізація: <u>С1.01 «Економіка»</u> Освітньо-професійна програма: <u>«Інноваційна економіка»</u>	Рік підготовки:	
		1-й	1-й
		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5,57	Освітній рівень: <u>другий (магістерський)</u>	Лекції	
		32 год.	6 год.
		Практичні	
		16 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		42 год.	80 год.
		Вид контролю	
		залік	залік

Мова навчання – українська

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни «Моделювання в управлінні соціально-економічними системами» є формування системи теоретичних знань та практичних умінь з застосування методів та моделей в економічних процесах.

Завданнями дисципліни є вивчення методологій, технологій та інструментальних засобів моделювання економічних процесів, набуття практичних умінь застосування сучасних економіко-математичних методів у соціально-економічних об'єктах, оволодіння практичними навичками застосування економіко-математичних методів та моделей в економічних процесах, адаптації та використання сучасних програмних засобів оброблення економічної інформації при моделюванні економічних процесів, розробка та використання алгоритмів моделювання складних економічних систем.

Відповідно до вимог освітньої програми у результаті вивчення дисципліни «Моделювання в управлінні соціально-економічними системами» здобувач повинен виробити ключові компетентності, зокрема:

Інтегральна компетентність: Здатність визначати, аналізувати та розв'язувати складні економічні задачі і проблеми, приймати відповідні аналітичні та управлінські рішення у сфері економіки, у тому числі підприємств агробізнесу або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій в умовах невизначеності умов та вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК2.Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК8.Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність застосовувати науковий, аналітичний, методичний інструментарій для обґрунтування стратегії розвитку економічних суб'єктів та пов'язаних з цим управлінських рішень

СК3. Здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних економічних проблем, робити на їх основі обґрунтовані висновки.

СК4. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології, методи та прийоми дослідження економічних та соціальних процесів, адекватні встановленим потребам дослідження.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково-практичних проблем.

ПРН 4. Розробляти соціально-економічні проекти та систему комплексних дій щодо їх реалізації з урахуванням їх цілей, очікуваних соціально-економічних наслідків, ризиків, законодавчих, ресурсних та інших обмежень.

ПРН 7. Обирати ефективні методи управління економічною діяльністю, обґрунтовувати пропоновані рішення на основі релевантних даних та наукових і прикладних досліджень.

ПРН 8. Збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань.

ПРН 9. Приймати ефективні рішення за невизначених умов і вимог, що потребують застосування нових підходів, методів та інструментарію соціально-економічних досліджень.

ПРН 10. Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних дослідженнях та в управлінні соціально-економічними системами.

ПРН 11. Визначати та критично оцінювати стан та тенденції соціально-економічного розвитку, формувати та аналізувати моделі економічних систем та процесів.

ПРН 12. Обґрунтовувати управлінські рішення щодо ефективного розвитку суб'єктів господарювання, враховуючи цілі, ресурси, обмеження та ризики.

ПРН 14. Розробляти сценарії і стратегії розвитку соціально-економічних систем.

ПРН 15. Організовувати розробку та реалізацію соціально-економічних проєктів із врахуванням інформаційного, методичного, матеріального, фінансового та кадрового забезпечення.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки

Моделювання як метод наукового пізнання. Сутність моделювання, особливості та принципи математичного моделювання економіки. Математична модель та її основні елементи.

Елементи класифікації економіко-математичних моделей.

Етапи економіко-математичного моделювання. Перевірка моделі на адекватність.

Тема 2. Оптимізаційні моделі в економіці

Побудова математичних моделей для найпростіших економічних задач. Загальна математична модель лінійного програмування та форми її запису. Канонічна форма задачі лінійного програмування.

Задачі на безумовний мінімум. Задачі на умовний мінімум. Задачі оптимізації з обмеженнями-рівністю. Випадки, коли є обмеження нерівності.

Етапи рішення задачі оптимізації. Графічний метод розв'язання оптимізаційної задачі. Симплексний метод розв'язання оптимізаційної задачі.

Багатокритерійна оптимізація. Рішення оптимальні за Парето. Складання оптимального інвестиційного портфелю цінних паперів в умовах невизначеності.

Модель управління запасами (модель Вільсона). Оптимальний план поставок. Задачі оптимізації виробництва. Оптимізаційна модель Канторовича.

Постановка транспортної задачі та її математична модель. Відкриті та закриті транспортні задачі. Побудова початкового опорного плану. Методи північно-західного кута, мінімальної вартості та подвійної переваги. Метод потенціалів як основний метод розв'язування транспортних задач лінійного програмування.

Тема 3. Двоїстість у задачах оптимізації

Поняття двоїстості та правила побудови двоїстих задач. Симетричні двоїсті задачі. Несиметричні двоїсті задачі. Двоїстий симплексний метод.

Економічна інтерпретація двоїстих задач. Аналіз оптимальних планів лінійних економіко-математичних моделей.

Тема 4. Основи економетричного моделювання.

Предмет, мета, завдання та історія розвитку економетрії. Структура та особливості економетричних моделей. Етапи побудови економетричної моделі.

Області використання економетричних моделей. Приклади економетричних моделей.

Тема 5. Метод найменших квадратів

Передумови використання методу. Поняття кореляційного поля, фактичних (статистичних) та розрахункових (теоретичних, модельних) значень залежної функції.

Оцінки параметрів рівняння функції економетричної моделі, стохастична складова (залишки). Необхідна умова мінімізації суми квадратів залишків. Поняття системи нормальних рівнянь.

Тема 6. Парна лінійна регресія в економетричному моделюванні.

Регресійний аналіз. Його особливості та різновиди. Класифікація форм регресії.

Загальний вигляд моделі парної лінійної регресії. Методи оцінки параметрів лінійної регресії. Приклад побудови та аналізу парної лінійно-регресійної економетричної моделі. Елементи матричних перетворень.

Тема 7. Множинна лінійна регресія в економетричному моделюванні.

Поняття множинної регресії. Оцінка тісноти та значимості зв'язку між змінними у множинній регресії. Приклад побудови множинної регресійної моделі.

Значимість коефіцієнта кореляції та оцінок параметрів моделі множинної регресії. Коефіцієнт множинної кореляції. Частинні коефіцієнти кореляції.

Тема 8. Мультиколінеарність та гетероскедастичність в економетричних моделях. Узагальнений МНК.

Поняття мультиколінеарності та її ознаки. Визначення мультиколінеарності та способи її усунення. Алгоритм Феррара-Глобера.

Поняття гомо- і гетероскедастичності. Методи визначення гетероскедастичності. Узагальнений метод найменших квадратів (метод Ейткена) оцінок параметрів лінійної економічної моделі.

Тема 9. Моделювання і прогнозування на основі економетричних моделей.

Виробничі функції та їх використання. Загальна степенева модель. Модель Кобба – Дугласа.

Моделі аналізу попиту та пропозиції товарів. Багатофакторний аналіз попиту. Знаходження параметрів регресійної моделі. Оцінка вірогідності, обґрунтованості (верифікації) прогнозу.

Прогнозування динаміки зміни економічних показників на основі статистичних даних. Моделювання та прогнозування в управлінні кредитами.

Параметризація та уточнення економетричної моделі. Використання економетричної моделі для прогнозування соціально-економічного розвитку регіону.

Тема 10. Моделі міжгалузевого балансу та економічної динаміки.

Модель Леонтьєва. Модель Неймана: загальні відомості. Стационарні траєкторії. Динамічна рівновага в моделі Неймана

Побудова одnoseкторної моделі економічної динаміки. Характеристики стаціонарної траєкторії. Оптимізація процесу розвитку економічної системи.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 2

Назви тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки	4	2			2	4				4
Тема 2. Оптимізаційні моделі в економіці	11	4	2		5	11	1			10
Тема 3. Двоїстість у задачах оптимізації	8	2	2		4	8	0,5			7,5
Тема 4. Основи економетричного моделювання	8	2	2		4	8	0,5			7,5
Тема 5. Метод найменших квадратів	4	2			2	4	0,5			3,5
Тема 6. Парна лінійна регресія в економетричному моделюванні	11	4	2		5	11	1	1		9
Тема 7. Множинна лінійна регресія в економетричному моделюванні	11	4	2		5	11	1	1		9
Тема 8. Мультиколінеарність та гетероскедастичність в економетричних моделях. Узагальнений МНК	11	4	2		5	11	0,5	1		9,5
Тема 9. Моделювання і прогнозування на основі економетричних моделей	11	4	2		5	11	0,5	1		9,5
Тема 10. Моделі міжгалузевого балансу та економічної динаміки	11	4	2		5	11	0,5			10,5
Загальна кількість годин	90	32	16	-	42	90	6	4	-	80

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Таблиця 3

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Побудова та аналіз одночинникової економетричної моделі	2
2.	Побудова та аналіз багаточинникової економетричної моделі	2
3.	Дисперсійний аналіз економетричної моделі	2
4.	Дослідження наявності мультиколінеарності бази даних	2
5.	Виробничі функції Кобба - Дугласа	2
6.	Двокроковий метод найменших квадратів	2
7.	Гетероскедастичність	2
8.	Моделі з лаговими змінними	2
	Всього	16

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

Таблиця 4

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки	2
2.	Оптимізаційні моделі в економіці	5
3.	Двоїстість у задачах оптимізації	4
4.	Основи економетричного моделювання	4
5.	Метод найменших квадратів	2
6.	Парна лінійна регресія в економетричному моделюванні	5
7.	Множинна лінійна регресія в економетричному моделюванні	5
8.	Мультиколінеарність та гетероскедастичність в економетричних моделях. Узагальнений МНК	5
9.	Моделювання і прогнозування на основі економетричних моделей	5
10.	Моделі міжгалузевого балансу та економічної динаміки	5
	Всього	42

7. ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА

Індивідуальну роботу спрямовано на поглиблене вивчення даної дисципліни. Індивідуальне завдання не входить до тижневого аудиторного навантаження здобувача вищої освіти і виконується ним самостійно. Викладач пропонує її виконання тим здобувачам, які виявили особливі здібності і зацікавленість у цьому.

Вибіркова індивідуальна робота здобувача складається з альтернативних завдань, серед яких кожен здобувач може обрати завдання за власним бажанням за погодженням з викладачем.

Індивідуальна робота здобувача спрямована на поглиблення вивчення дисципліни «Моделювання в управлінні соціально-економічними системами» та передбачає створення умов для реалізації творчих, наукових, винахідницьких, креативних можливостей здобувача. Індивідуальна робота проводиться в позааудиторний час за затвердженим графіком на кафедрі економіки, підприємництва та готельно-ресторанної справи.

Вибіркова самостійна (індивідуальна) робота здобувача при вивченні дисципліни «Моделювання в управлінні соціально-економічними системами» охоплює наступні види робіт:

7.1. *Написання доповіді.*

Здобувач, який бажає зробити доповідь повинен обрати тему, яка розміщена на сторінці дисципліни на сайті дистанційного навчання ЦНТУ Moodle. Перелік джерел використаної літератури здобувач формує самостійно або може використовувати рекомендовану літературу. Викладач проводить консультації стосовно структури, допомагає у формуванні актуальності, висновків тощо. За змістом доповіді готується презентація. Доповідь презентується на практичному занятті, тема якого відповідає обраній темі.

Критерієм оцінювання є якість наведеного матеріалу, вміння систематизувати матеріал, критично мислити, вміти висловлювати свою думку.

7.2. *Написання есе.*

Здобувач, який бажає написати есе повинен обрати тему, яка розміщена на сторінці дисципліни на сайті дистанційного навчання ЦНТУ Moodle або в методичних рекомендаціях до дисципліни. Перелік джерел використаної літератури здобувач формує самостійно або може використовувати рекомендовану літературу.

Есе висловлює індивідуальні думки здобувача, його враження з конкретного приводу чи питання.

Обсяг есе має бути 2-3 сторінки. При складанні есе бажано умовно розбити його на три складові:

- 1) окреслення актуальності теми та критичне дослідження наукових публікацій;
- 2) висвітлення власної думки з наведеними аргументами;
- 3) формулювання висновку.

Викладач проводить консультації стосовно структури та особливості есе, допомагає у формуванні актуальності, висновків тощо.

За змістом есе здобувач може сформулювати презентацію.

Критерієм оцінювання є якість есе, вміння систематизувати матеріал, критично мислити, вміти коротко і обґрунтовано висловлювати свою думку.

7.3. *Складання аналітичного огляду.*

Здобувач бажаючий скласти аналітичний огляд повинен обрати тему, яка розміщена на сторінці дисципліни на сайті дистанційного навчання ЦНТУ Moodle. Здобувач систематизує різні погляди і підходи до вивчення обраного питання. Список використаних джерел підбирає самостійно, але він повинен містити не менше 5 джерел.

Аналітичний огляд повинен складатися з наступних складових:

- 1) титульна сторінка;
- 2) основна частина, в якій наводиться матеріал;
- 3) список опрацьованих джерел.

Аналітичний огляд презентується на практичному занятті, тема якого відповідає обраному питанню. За змістом аналітичного огляду здобувач може сформулювати презентацію або оформити його на папері. Тоді аналітичний огляд повинен бути належно оформлений. Обсяг роботи не повинен перевищувати 10 сторінок тексту, набраного на комп'ютері (Time New Roman, шрифт 14, інтервал полуторний, вирівнювання за шириною, поля: лівий - 30 мм, правий - 10 мм, верхній та нижній - 20 мм.).

Критерієм оцінювання є кількість опрацьованого матеріалу та вміння систематизувати матеріал, критично мислити.

7.4. *Презентація.*

Презентація самостійного індивідуального завдання (доповіді, аналітичного огляду, есе, розрахункової роботи) демонструє вміння проводити дослідження, систематизувати отриманні знання, формулювати власну думку на сучасні проблеми.

Презентація може бути виконана за допомогою програм PowerPoint, Canva, Google Презентація тощо.

Презентація має містити титульний аркуш, на якому вказується тема, ПП виконавця, група, рік. Кількість слайдів у презентації рекомендовано до 10. Тривалість презентації не повинна перевищувати 3-5 хвилин.

Критерієм оцінки є старанність, виконання, засвоєння матеріалу, оформлення.

Отримані здобувачем вищої освіти оцінки за практичні заняття є складовою семестрової підсумкової оцінки.

7.5. *Участь у науково-практичних конференціях.*

Для участі у міжнародній, всеукраїнській, університетській конференції здобувач за погодженням викладача обирає проблему, пов'язану з електронним бізнесом, самостійно або у співавторстві з викладачем готує доповідь та тези доповіді.

Для написання тез доповіді може бути використаний матеріал сформований здобувачем при виконанні індивідуальних завдань: складання есе, доповіді, аналітичного огляду.

Критерієм оцінювання є наявність публікацій тез доповіді.

7.6. *Написання наукової статті.*

Здобувач за погодженням викладача обирає проблему пов'язану з електронним бізнесом, за якою самостійно або у співавторстві з викладачем готує статтю.

Для написання статті може бути використаний матеріал сформований здобувачем при виконанні лабораторних робіт та/або індивідуальних завдань: складання есе, доповіді, аналітичного огляду, виконання розрахункового завдання.

Критерієм оцінювання є наявність публікацій статті.

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання навчальної дисципліни «Моделювання в управлінні соціально-економічними системами» застосовуються наступні методи:

- словесні (лекції, бесіди);
- наочні, під час лекцій (інформаційних, аналітичних, проблемних) та лабораторних занять, в тому числі з використанням презентацій, мультимедійного забезпечення;
- практичні, під час виконання практичних робіт;
- контекстні методи навчання (інтеграція різних видів діяльності студентів: навчальної, наукової, практичної);
- імітаційні методи навчання (імітаційно-ігрове моделювання в умовах навчання процесів, що відбуваються в реальній системі);
- інтерактивні методи навчання під час проведення опитування, аналізу практичних ситуацій, дискусії, мозкового штурму, ділових ігор, розгляду кейс-стаді (дослідження конкретного випадку) та симуляцій;
- інноваційні, зокрема проєктно-дослідницький метод; інтегровані методи; заняття із використанням ІКТ;
- методи дистанційного навчання за допомогою платформ: Moodle, Zoom, Google Meet.

9. КРИТЕРІЇ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Види контролю: поточний, підсумковий.

Форма підсумкового контролю: залік.

Протягом семестру здобувач може отримати максимум 100 балів, в тому числі за перший рубіжний контроль – 50 балів, за другий рубіжний контроль – 50 балів.

По поточному контролю здобувач має можливість отримати бали за активність на лекційних та практичних заняттях, виявлення рівня підготовки здобувачів із зазначеної теми під час опитування, участі в лекційних дискусіях, тестування, підготовки доповіді-презентації та індивідуальних завдань.

Кількість балів, одержана здобувачем вищої освіти протягом семестру, та кількість балів за виконання підсумкової залікової роботи додається і разом складає оцінку знань здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни за 100-бальною шкалою та дворівневою шкалою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання (таблиця 5).

Результати навчання, набуті шляхом неформальної, інформальної освіти зараховуються відповідно до «Положення про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти в Центральнотериторіальному національному технічному університеті» від 2023 року (посилання <https://kntu.kr.ua/file/content/432/polozhennia-pro-poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>).

Засоби діагностики успішності навчання: усна відповідь; доповнення, запитання до того, хто відповідає, рецензія на виступ; участь у дискусіях, інтерактивних формах організації заняття; розв'язання задач, розрахунки показників, побудова графіків та діаграм на основі статистичних даних; письмові завдання (тестові, контрольні роботи); самостійне опрацювання тем; систематичність роботи на семінарських та практичних заняттях, активність під час обговорення питань; підготовка тез доповіді на студентську науково-практичну конференцію або виконання індивідуального науково-дослідного (практичного) завдання.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, перевірка виконання індивідуальних завдань, тестовий контроль.

Таблиця 5 – Шкала оцінювання: ЄКТС, національна та ЦНТУ

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка	
		За національною системою (залік)	За системою ЦНТУ
A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	Зараховано	90-100
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	Зараховано	82-89
C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок		74-81
D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	Зараховано	64-73
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії		60-63
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як скласти повторно	Не зараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота		1-34

10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні:

1. Григорків В.С. Моделювання економіки: підручник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. 360 с.
2. Диха М.В., Мороз В.С. Економетрія: навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2023. 205 с.
3. Козак Ю.Г., Мацкул В.М. Математичні методи та моделі для магістрів з економіки : практичні застосування : навч. посіб. 2-ге вид. Київ: ЦУЛ, 2022. 253 с.
4. Сибаль Я.І., Кадюк З.С. Іваницький І.С. Економіко-математичне моделювання в АПК : навч. посіб. Львів: Магнолія 2006, 2025. 277 с.
5. Системний підхід і моделювання в наукових дослідженнях : підручник / за ред. М.П. Бутка. Київ: ЦУЛ, 2023. 360 с.

Примітка: курсивом позначені джерела літератури, які є в наявності у бібліотеці та читальних залах ЦНТУ.

Додаткові:

1. Бакурова А.В., Діденко А.В., Пшегорлинська О.А. Комплексний підхід до управління життєздатністю підприємств на основі гармонійного аналізу та системно-динамічного моделювання. *Інтелект XXI*. 2018. № 3, С. 31-35.
2. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: навч. посібник. К.: КНЕУ, 2007. 408 с.
3. Воропай Н.Л., Герасименко Т.В., Кирилова Л.О. та ін. Економіко-математичні методи та моделі: навч. посіб. Одеса: ОНЕУ, 2018. 404 с.
4. Гречкосій І.Д., Осичка О.В. Ясинська С.Ю. Моделювання як інструмент стратегічного управління ефективним економічним оздоровленням сучасного підприємства. *Вісник соціально-економічних досліджень : зб. наук. праць*. Одеса : Одеський національний економічний університет. 2020. № 3-4 (74-75). С. 74–87.
5. Економіко-математичні моделі в діагностиці ефективності виробничо-господарської діяльності підприємства : монографія / Л.М. Малярець, Л.О. Норік, А.В. Жуков. Харків : ХНЕУ, 2016. 231 с.
6. Іванов С.В. Використання апарату економіко-математичного моделювання в практиці виробничо-торгівельного підприємства. *Економіка: реалії часу*. 2015. № 2. С. 94-100.
7. Карімов Г.І. Моделювання та прогнозування в управлінні: навч. посібник. Кам'янське: ДДТУ, 2018. 163 с.
8. Корхін А.С., Турчанінова І.Ю. Моделювання економіки: навч. пос. Дніпропетровськ : ДВНЗ «НГУ», 2016. 104 с.
9. Корольов О.А., Рязанцева В.В. Практикум з економетрії: завдання з практичними рекомендаціями, алгоритмами та прикладом їх наскрізного виконання. Ч.1. Регресійний аналіз: Навчальний посібник. К.: Видавництво Європейського університету, 2002. 250с.
10. Кузьмичов А.І., Медведєв М.Г. Економетрія. Моделювання засобами MS Excel : навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2011. 214 с.

11. Кулик В.В. Концептуальні підходи до управління соціально-економічними системами в умовах невизначеності та ризику. *Problemy Ekonomiky*, 2016. № 1. С. 100-107.
12. Могильницька А. М. Пріоритетні напрямки використання економіко-математичного моделювання в роботі аграрних підприємств. *Агросвіт*. 2020. № 17-18. С. 39-45.
13. Моделі, методи і засоби управління соціально-економічними об'єктами : монографія / О. О. Арсірій, Т. Л. Будорацька, М. Г. Глава [та ін.]. Одеса : ОНПУ, 2016. 225 с.
14. Пономаренко В.С., Малярець Л.М. Багатовимірний аналіз соціально-економічних систем : навч. посіб. Харків : Вид. ХНЕУ, 2019. 384 с.
15. Раєвнева О. В. Управління розвитком підприємства : методологія, механізм, моделі : монографія. Харків : ВД «ІНЖЕК», 2006. 496 с.
16. Семикіна М.В., Дмитришин Б.В. Методологічні аспекти наукового дослідження розвитку соціально-економічних систем в умовах глобалізації. *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки*. 2024. Вип. 12(45). С. 68-80.
17. Шиян А.А. Економічна кібернетика: вступ до моделювання соціальних і економічних систем : навч. посіб. Львів: Магнолія 2006, 2025. 228 с.
18. Юрчук Н.П. Використання економіко-математичних методів в управлінні інноваційним розвитком економічних систем. *Інвестиції: практика та досвід*. 2015. № 18. С. 28-32.
19. Vitenbek M., Stets O. Economic-mathematical modeling of the efficiency growth of the agrarian sector of the Ukrainian economy. *Економічний вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут"*. 2018. № 15. С. 536-545.
20. Wei Shouke, et al. System dynamics simulation model for assessing socio-economic impacts of different levels of environmental flow allocation in the Weihe River Basin, China. *European Journal of Operational Research*, 2012. 221.1. P. 248-262. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037722171200207X>

Примітка: курсивом позначені джерела літератури, які є в наявності у бібліотеці та читальних залах ЦНТУ.

Інформаційні ресурси:

1. <https://zakon.rada.gov.ua/laws> – Законодавство України.
2. <http://www.nbuv.gov.ua> – Офіційний сайт Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського.
3. <http://www.ukrstat.gov.ua> – Офіційний сайт Державної служби статистики України.
4. <https://me.gov.ua> – Офіційний сайт Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України.