

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015

Кафедра цифрової економіки та системного аналізу

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою

(пост. ч. від 14 вересня 2020 р.)

Ректор

А. А. Мазаракі



**ПРОГНОЗУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ/**

FORECASTING OF SOCIO-ECONOMIC PROCESSES

**РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE**

освітній ступінь	бакалавр / bachelor
галузь знань	12 Інформаційні технології/ Information Technologies
спеціальність	124 Системний аналіз / System analysis
спеціалізація	Системний аналіз / System analysis

Київ 2020

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ
заборонено**

Автор: Н. В. Геселева, кандидат технічних наук, доцент

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри
цифрової економіки та системного аналізу 02.03.2020 р., протокол № 7.

Рецензенти: О. А. Харченко, кандидат технічних наук, доцент,
В. В. Кулаженко, кандидат економічних наук,
М. Г. Шарафутдінов, директор з розвитку компанії
«CenterResearch&Development», бізнес-аналітик

**ПРОГНОЗУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ/
FORECASTING OF SOCIO-ECONOMIC PROCESSES**

**РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE**

освітній ступінь	бакалавр / bachelor
галузь знань	12 Інформаційні технології/ Information Technologies
спеціальність	124 Системний аналіз / System analysis
спеціалізація	Системний аналіз / System analysis

1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ ТА РОЗПОДІЛ ГОДИН ЗА ТЕМАМИ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН)

Освітня програма «Системний аналіз»

Для вивчення дисципліни відводиться 180 год. / 6 кредитів ЄКТС (лекцій – 28 год., практичних занять – 28 год., самостійної роботи – 124 год.), підсумковий контроль – екзамен

Назва теми	Кількість годин				Форма контролю
	Усього годин / кредитів	з них:			
		лекції	практичні заняття / МК	самостійна робота студентів	
Тема 1. Теоретичні і методологічні основи прогнозування соціально-економічних процесів. Якість та надійність інформаційної бази прогнозування.	15	6	2	7	Т, ІДЗ, П, Пр
Тема 2. Інтерполяційні методи прогнозування соціально-економічних процесів	44	4	8	32	Т, ІДЗ, П, Пр
Тема 3. Екстраполяційні методи прогнозування соціально-економічних процесів	50	8	10	32	Т, ІДЗ, П, Пр
Тема 4. Експертні методи прогнозування. Оцінювання якості прогнозів	16	2	2	12	Т, ІДЗ, П, Пр
Тема 5. Випадкові процеси та часові ряди	29	4	2	23	Т, ІДЗ, Пр, П
Тема 6. Прогнозування економічного зростання. Прогнозування розвитку виробничих зв'язків в економіці	14	2	2	10	Т, Пр
Тема 7. Прогнозування соціально-економічного розвитку країни	12	2	2	8	Т, ІДЗ, Пр, П, МК
Разом	180/6	28	28	124	х
Підсумковий контроль – екзамен					

Примітка: Т – тестування; ІДЗ – виконання індивідуальних домашніх завдань; П – перевірка індивідуальних завдань; Пр. – презентація індивідуального завдання; МК – модульний контроль.

2. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ, ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ) ЗАНЯТЬ І САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Результати навчання	Навчальна діяльність ¹	Робочий час здобувача, год
1	2	3
<p>Знати: теоретичні і методологічні основи прогнозування соціально-економічних процесів, міри точності прогнозів.</p> <p>Вміти: розробляти стратегії очищення даних заданої бази даних.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 1. Теоретичні і методологічні основи прогнозування соціально-економічних процесів. Якість та надійність інформаційної бази прогнозування.</p> <p style="text-align: center;">Лекція 1. Теоретичні і методологічні основи прогнозування соціально-економічних процесів. План лекції</p> <p>1. Поняття прогнозу і прогнозування. Види і призначення прогнозів. 2. Класифікація прогнозів та їх характеристика. 3. Класифікація методів прогнозування. 4. Система державних прогнозів. Принципи, сутність та значення сучасної системи прогнозування розвитку національної економіки. 5. Зарубіжний досвід планового регулювання ринкової економіки. Приклади макроекономічних моделей.</p> <p style="text-align: center;">Лекція 2. Зв'язок прогнозування і планування. Програмування та прогнозування національної економіки План лекції</p> <p>1. Поняття планування. Зв'язок прогнозування і планування 2. Сутність та значення прогнозування розвитку національної економіки 3. Поняття і види макроекономічного планування 4. Програмування як форма державного регулювання економіки 5. Зарубіжний досвід планового регулювання ринкової економіки 6. Становлення національної системи планування.</p> <p style="text-align: center;">Лекція 3. Якість та надійність інформаційної бази прогнозування. План лекції</p> <p>7. Міри точності прогнозів. Коефіцієнт невідповідності. 8. Середня похибка прогнозу. Середня абсолютна похибка прогнозу. Середньоквадратична похибка прогнозу. Середня відсоткова похибка прогнозу. Середня абсолютна відсоткова похибка прогнозу. 9. Поняття якості та надійності інформаційної бази прогнозування. Систематизація даних. 10. Очищення від шумів і згладжування рядів даних. Фільтрація даних. 5. Усунення незначущих факторів. Сортування даних.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

¹+20% інтерактивних методів навчання виділено курсивом

	<p>Нормалізація даних.</p> <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p><i>Основний:</i> 2,4,5. <i>Додатковий:</i> 6,8,10,11. <i>Інтернет-ресурси:</i> 18.</p>	
	<p>Практичне заняття 1</p> <p>Якість та надійність інформаційної бази</p> <p>Мета: ознайомитися з основами аналізу інформаційної бази прогнозування.</p> <p>Завдання: Проаналізувати методи систематизації даних, фільтрації, сортування, нормалізації даних, очищення від шумів і згладжування рядів даних. Для підвищення якості даних заданої бази даних визначити комплекс методів і алгоритмів очищення даних», розробити стратегію очищення на основі знання структури і особливостей джерел, з яких отримано дані, характеру самих даних, методики і мети їхнього аналізу</p>	2
	<p>Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до практичних занять з теми «Теоретичні і методологічні основи прогнозування соціально-економічних процесів. Якість та надійність інформаційної бази прогнозування», ознайомлення з основною та додатковою літературою, інтернет-ресурсами, виконання індивідуальних завдань з використанням комп'ютера.</p> <p><i>Індивідуальна робота:</i></p> <p>Розробка стратегії очищення даних заданої бази даних</p> <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p><i>Додатковий:</i> 8, 11. <i>Інтернет-ресурси:</i> 18.</p>	7
<p>Знати: інтерполяційні методи прогнозування соціально-економічних процесів.</p> <p>Вміти: використовувати інтерполяційні методи прогнозування для визначення прогнозних значень показників функціонування підприємства на основі показників середнього темпу зростання та середнього абсолютного приросту;</p>	<p>Тема 2. Інтерполяційні методи прогнозування соціально-економічних процесів</p> <p>Лекція 4. Інтерполяційні методи прогнозування для рівновіддалених вузлів.</p> <p>План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття інтерполяційних методів прогнозування. 2. Рівновіддалені вузли та скінченні різниці. 3. Інтерполяційні формули Ньютона. 4. Інтерполяційні формули Гауса, Стірлінга, Бесселя. <p>Лекція 5. Прогнозування на базі інтерполяційних формул для довільно розташованих вузлів.</p> <p>План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Довільно розташовані вузли інтерполяції. 2. Інтерполяційна формула Лагранжа. 3. Схема Ейткена. 4. Інтерполяція сплайнами. 5. Прогнозування інтерполяційними методами використанням комп'ютерних систем. <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p><i>Основний:</i> 1,3,4,5. <i>Додатковий:</i> 7,8,9,12. <i>Інтернет-ресурси:</i> 13,14,16.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>3</p>

<p>будувати моделі прогнозування чинників виробничої фірми на основі інтерполяційного багаточлена у формі Лагранжа.</p>		
	<p style="text-align: center;">Практичне заняття 2 Інтерполяційні методи прогнозування для випадку рівновіддалених вузлів»</p> <p>Мета: набути практичних навичок використання інтерполяційних методів прогнозування у випадку рівновіддалених вузлів.</p> <p>Завдання: Обчислити прогнозні значення фінансових показників діяльності підприємства з використанням інтерполяційної функції Ньютона у заданій точці. Здійснити прогнозування для заданого значення фактору з використанням інтерполяційних функцій Гауса, Стірлінга та Бесселя.</p> <p style="text-align: center;">Практичне заняття 3 Прогнозування соціально-економічних процесів за методом Лагранжа</p> <p>Мета: засвоїти основні процедури прогнозування соціально-економічних процесів за методом Лагранжа.</p> <p>Завдання: Обчислити прогнозні значення фінансових показників діяльності підприємства з використанням інтерполяційного полінома Лагранжа у заданій точці. Використати схему Ейткена для розрахунку точкового прогнозу у випадку рівновіддалених вузлів.</p> <p style="text-align: center;">Практичне заняття 4 Інтерполяція функцій з використанням середовища експерту кривих Curve Expert 1.3</p> <p>Мета: ознайомлення з основними прийомами роботи в математичному пакеті експерту кривих Curve Expert 1.3.</p> <p>Завдання: Побудувати графік інтерполяційного многочлена Лагранжа. Визначити його коефіцієнти за допомогою пакету Curve Expert. Побудувати в системі Curve Expert графіки лінійних, квадратичних та кубічних сплайнів. Побудувати табличні значення функції та графік інтерполяційного многочлена в Microsoft Excel. Порівняти отримані графіки і зробити висновки про точність визначення коефіцієнтів многочлена</p> <p style="text-align: center;">Практичне заняття 5 Інтерполяційні методи прогнозування за допомогою вбудованих функцій системи Maple та MathCad</p> <p>Мета: вивчення алгоритму пошуку прогнозного значення інтерполяційного многочлена за допомогою вбудованих функцій системи Maple та MathCAD.</p> <p>Завдання: Завантажити бібліотеку CurveFitting. Вивести аналітичні вирази для лінійного, параболічного та кубічного сплайну, використовуючи функцію spline. Використовуючи</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p>

	<p>3. Метод сум. 4. Метод найменших квадратів та його модифікації. 5. Прогнози на основі багатофакторної лінійної моделі. Мультиколінерність, автокореляція, гетероскедастичність.</p> <p style="text-align: center;">Лекція 8. Нелінійні методи прогнозування План лекції</p> <p>1. Специфікація прогнозних моделей соціально-економічних процесів. 2. Криві зростання (тренди). Види трендів. Оцінка параметрів трендових моделей. 3. Квазілінійні прогнозні моделі. 4. Прогнозні моделі з нелінійними параметрами</p> <p style="text-align: center;">Лекція 9. Оцінка якості прогнозних моделей План лекції</p> <p>1. Перевірка якості моделі. 2. Перевірка достовірності моделі за статистичним критерієм Фішера. 3. Перевірка достовірності коефіцієнтів моделі за статистичним критерієм Ст'юдента. 4. Стандартні похибки та надійність прогнозу. Довірчі інтервали функції регресії. 5. Побудова прогнозу і оцінка його якості.</p> <p style="text-align: center;">Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 1,3,4,5. <i>Додатковий:</i> 7, 8, 9, 12. <i>Інтернет-ресурси:</i> 13, 14.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p>
	<p style="text-align: center;">Практичне заняття 6</p> <p>Лінійна однофакторна регресійна модель: побудова та аналіз Мета: Застосувати лінійні регресійні моделі для прогнозування основних показників діяльності фінансових установ, банків, страхових компаній та провести їх порівняльний аналіз. Завдання: <i>На основі даних про залежність показника ефективності діяльності суб'єкту ринку від незалежного чинника побудувати лінійну однофакторну модель такої залежності. Дати загальну характеристику достовірності моделі та зробити висновки.</i></p> <p style="text-align: center;">Практичне заняття 7</p> <p style="text-align: center;">Загальна економетрична багатофакторна модель: побудова й аналіз</p> <p>Мета: Застосування багатофакторних економетричних моделей для прогнозування показників діяльності підприємства за даними динаміки його роботи. Завдання: <i>На основі даних про залежність показника ефективності діяльності суб'єкту ринку від двох/трьох незалежних чинників знайти аналітичний вид лінійної багатофакторної прогнозної моделі. Дати загальну характеристику достовірності моделі та зробити висновки.</i></p> <p style="text-align: center;">Практичне заняття 8 Нелінійне прогнозування</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p>

	<p>Мета: Використання квазілінійних та інших нелінійних регресій для прогнозування.</p> <p>Завдання: Використовуючи заміни змінних звести задану нелінійну регресію до лінійної. Скласти в MS Excel таблицю для обчислення коефіцієнтів. Записати отримане рівняння нелінійної регресії. Знайти прогнозоване значення.</p> <p style="text-align: center;">Практичне заняття 9 Специфікація моделей у прогнозуванні</p> <p>Мета: Проведення специфікації прогнозованої моделі нелінійними функціями для побудови найкращої моделі прогнозування.</p> <p>Завдання: На основі статистичних даних фактора X та Y, знайти найкращий вид математичної функції, який відображає залежність фактора Y від фактора X з використанням основних характеристик.</p> <p style="text-align: center;">Практичне заняття 10 Нелінійне прогнозування у системах Curve Expert, MathCAD і Maple</p> <p>Мета: Використання систем Curve Expert, MathCAD і Maple для розв'язування складних задач економічного прогнозування та планування.</p> <p>Завдання: Побудувати в системі координат множини точок. Використовуючи систему Curve Expert, розглянути усі доступні моделі наближень для даної за умовою множини точок, використовуючи автоматичний пошук Curve Finder. Визначити коефіцієнти найкращої моделі регресії i, використовуючи системи MS Excel, MathCad та Maple побудувати в одній системі координат задану множини точок і найкращу згладжувальну криву. Знайти прогнозоване значення.</p>	2
	<p>Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до практичних занять з теми «Екстраполяційні методи прогнозування соціально-економічних процесів», ознайомлення з основною та додатковою літературою, інтернет-ресурсами, виконання індивідуальних завдань з використанням комп'ютера.</p> <p><i>Індивідуальна робота:</i></p> <p>Використати екстраполяційні методи прогнозування для задач розрахунку прогнозних показників обсягів грошових надходжень від реалізації продукції для складання фінансового плану. Вирішити задачі прогнозу випуску готової продукції за показниками динаміки роботи підприємства; визначити рентабельність продукції за показниками фінансово-господарської діяльності підприємства.</p> <p style="text-align: center;">Список рекомендованих джерел:</p> <p><i>Додатковий:</i> 7, 12. <i>Інтернет-ресурси:</i> 13,14.</p>	32
<p>Знати: експертні методи прогнозування</p> <p>Вміти: використовувати</p>	<p style="text-align: center;">Тема 4. Експертні методи прогнозування. Оцінювання якості прогнозів</p> <p style="text-align: center;">Лекція 10. Сутність експертних методів прогнозування План лекції</p> <p>1. Експертні (інтуїтивні) методи: визначення, область використання, принципи формування</p> <p>2. Сутність евристичних методів прогнозування.</p>	2

	<p>методами згладжування.</p> <p>4. Прогнозування тенденції часового ряду за алгоритмічними методами.</p> <p>5. Особливості прогнозування тренд-сезонних процесів. Методи фільтрації сезонної компоненти часового ряду. Моделі прогнозування сезонних процесів. Моделювання сезонних коливань рядами Фур'є.</p> <p style="text-align: center;">Список рекомендованих джерел:</p> <p><i>Основний:</i> 2, 3, 5. <i>Додатковий:</i> 6-8, 12. <i>Інтернет-ресурси:</i> 13, 15.</p>	
	<p style="text-align: center;">Практичне заняття 12 Моделювання сезонних коливань рядами Фур'є</p> <p>Мета: набуття практичних навичок прогнозування тренд-сезонних процесів.</p> <p>Завдання: <i>Фірма досліджує процес реалізації зимового одягу по місяцях. За допомогою рядів Фур'є на основі наявних статистичних даних побудувати модель сезонних коливань на основі однієї і двох гармонік, обрати кращу з них і знайти прогноз на вказаний термін.</i></p>	2
	<p>Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних занять з теми «Випадкові процеси та часові ряди», ознайомлення з основною та додатковою літературою, інтернет-ресурсами, виконання індивідуальних завдань з використанням комп'ютера, підготовка до модульного контролю.</p> <p><i>Індивідуальна робота:</i> Застосувати методи аналізу часових рядів для вирішення задач побудови прогнозу прибутку підприємства; вивчення циклічних коливань продовольчої галузі, викликаних сезонним характером виробництва і споживання товарів та послуг. Розв'язати задачі прогностики розвитку продовольчого комплексу та передбачити оптимальні обсяги споживання.</p> <p style="text-align: center;">Список рекомендованих джерел:</p> <p><i>Додатковий:</i> 7,8. <i>Інтернет-джерела:</i> 15.</p>	23
<p>Знати: моделі прогнозування економічного розвитку.</p> <p>Вміти: використовувати динамічні багатогалузеві моделі.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 6. Прогнозування економічного зростання. Прогнозування розвитку виробничих зв'язків в економіці</p> <p style="text-align: center;">Лекція 13. Моделі прогнозування економічного розвитку План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Динамічна модель Кейнса. 2. Модель Самуельсона-Хікса. 3. Виробнича функція. Модель Солоу. 4. Трисекторна модель економічного зростання. 5. Лінійна статична міжгалузева модель. 6. Прогнозування динаміки коефіцієнтів міжгалузевого балансу. <p>Динамічні багатогалузеві моделі. динамічна модель у матричній формі Неймана</p> <p style="text-align: center;">Список рекомендованих джерел:</p> <p><i>Основний:</i> 2,4,5.</p>	2

	<i>Додатковий:</i> 6, 8-10. <i>Інтернет-ресурси:</i> 14, 15.	
	Практичне заняття 13 Прогнозування розвитку міжгалузевих виробничих зв'язків Мета: набуття практичних навичок використання динамічних багатогалузевих моделей. Завдання: <i>Вирішення задач прогнозування розвитку міжгалузевих виробничих зв'язків; розрахунок норм витрат ресурсів на прогностичний період; дослідження загальної динаміки розвитку народного господарства за допомогою динамічних багатогалузевих моделей.</i>	2
	Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекції, підготовка до екзамену за питаннями з теми «Прогнозування економічного зростання. Прогнозування розвитку виробничих зв'язків в економіці», ознайомлення з основною та додатковою літературою, інтернет-ресурсами, виконання індивідуальних завдань з використанням комп'ютера. <i>Індивідуальна робота:</i> Розглянути динамічну модель, побудовану як розвиток статичної моделі міжгалузевого балансу, де виробничі капітальні вкладення виокремлюються зі складу кінцевої продукції, досліджується їхня структура і вплив на зростання обсягу виробництва. Побудувати схему динамічного балансу. Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 9, 10. <i>Додатковий:</i> 14, 15.	10
Знати: підходи щодо прогнозування показників соціально-економічного розвитку. Вміти: <i>будувати прогнозну модель для аналізу макроекономічних показників за офіційними статистичними даними.</i>	Тема 7. Прогнозування соціально-економічного розвитку країни Лекція 14. Прогнозування макроекономічних показників економічного і соціального розвитку країни План лекції 1. Моделі прогнозування інфляції. Прогнозування зайнятості та безробіття. 2. Прогнозування нормативів соціального розвитку суспільства. Прогнозування рівня життя населення. 3. Загальна характеристика комплексних економетричних моделей прогнозування. Складні макромоделі комплексного соціально-економічного розвитку країни. 4. Показники виробничої і ринкової інфраструктури, методи їх оцінки й аналізу. Прогнозування пріоритетних напрямків розвитку соціальної і ринкової інфраструктури. 5. Особливості побудови моделей прогнозування фінансових і економіко-виробничих процесів на підприємствах. Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 2, 4, 5. <i>Додатковий:</i> 6, 8, 11. <i>Інтернет-ресурси:</i> 14, 15.	2
	Практичне заняття 14 Прогнозування показників соціально-економічного розвитку країни Мета: набуття практичних прогнозування показників соціально-	2

	економічного розвитку країни. Завдання: <i>Вибрати факторні ознаки та побудувати прогнозну модель для аналізу певного макроекономічного показника за офіційними статистичними даними</i>	
	Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекції, підготовка до екзамену за питаннями з теми «Прогнозування соціально-економічного розвитку країни», ознайомлення з основною та додатковою літературою, інтернет-ресурсами, виконання індивідуальних завдань з використанням комп'ютера. Індивідуальна робота: Вирішення задач побудови економетричної моделі певної країни та перевірка умов ідентифікованості; прогнозування макропоказників соціально-економічного розвитку країни. Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 8, 11. <i>Додатковий:</i> 14.	8
Разом		225

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Аладьев В. З., Бойко В. К., Ровба Е. А. Программирование и разработка приложений в Maple: учебное пособие. – Гродно, Таллин, 2007. – 356 с.
2. Касьяненко В.О., Старченко Л.В. Моделювання та прогнозування економічних процесів. Конспект лекцій: Навч. посібник. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2006. – 185 с.
3. Мур Д., Уэдерфорд Л. и др. Экономическое моделирование в Microsoft Excel: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
4. Методи і моделі соціально-економічного прогнозування: Підручник / Геєць В. М., Клебанова Т. С., Черняк О. І. та ін. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2008. – 396с.
5. Яцура В. В. Соціально-економічне прогнозування : навч. посіб. / В. В. Яцура; О. С. Сенишин; М. О. Горинь; ЛНУ ім. І. Франка. – Львів: Вид. центр ім. І. Франка, 2010. – 412 с

Додатковий

6. Грабовецький Б. Є. Економічне прогнозування і планування: Навчальний посібник – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 188с.
7. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навчальний посібник – К.: КНЕУ, 2001. – 170с.
8. Присенко Г. В., Равікович Є. І. Прогнозування соціально-економічних процесів: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2005. — 378 с.
9. Прогнозування соціально-економічних процесів : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.030502 "Економічна кібернетика" денної форми навчання / Т. С. Клебанова, В. А. Курзенев, В. М. Наумов та ін. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 656 с
10. Матвієнко В.Я. Прогностика. Прогнозування соціальних та економічних процесів: теорія, методика, практика : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К. : Укр. пропілеї, 2000. – 480 с.
11. Регіональна економіка : навч. посібник у структурно-логічних схемах та таблицях / Н. Г. Ушакова, О. В. Носова, Т. Ю. Носова та ін. – Х. : Монограф, 2019. – 232 с.
12. Шушкевич Г. Ч. Введение в MathCAD 2000. – Гродно: ГрГУ, 2001. – 138 с.

Internet-ресурси

13. Curve Expert, Version 1.34: A comprehensive curve fitting system for Windows [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www2.msstate.edu/~dgh2/cvxpt.htm>
14. . Hyndman, R.J. and Athanasopoulos, G., Forecasting: principles and practice, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.otexts.org/fpp>
15. Безкоштовні онлайн курси [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://prometheus.org.ua/>.
16. Крос-платформна бібліотека чисельного аналізу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://alglib.net/>.

*** Курсивом виділені джерела, наявні в бібліотеці КНТЕУ*