

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Декан факультету комп'ютерних
 інформаційних технологій
 Ігор ЯКИМЕНКО
 " 29 " 08 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Проректор з науково-педагогічної
 роботи
 Віктор ОСТРОВЕРХОВ
 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор навчально-наукового
 інституту новітніх освітніх технологій
 Святослав ШИПЕЛЬ
 " 29 " 08 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни**

«МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ»

Ступінь вищої освіти – магістр

Галузь знань – С Соціальні науки, журналістика, інформація та міжнародні відносини

Спеціальність – С1 Економіка та міжнародні економічні відносини (за спеціалізаціями)

Спеціалізація – С1.01 Економіка

Освітньо-професійна програма – «Економічна кібернетика»

Кафедра економічної кібернетики та інформатики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)
Денна	1	1	32	14	5	6	93	150	1
Заочна	1	1	8	4			138	150	1

Тернопіль – ЗУНУ, 2025

29.08.2025

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика» підготовки магістра галузі знань – С Соціальні науки, журналістика та інформація, спеціальності С1 Економіка та міжнародні економічні відносини (за спеціалізаціями), затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол №11 від 26.06.2025 р.).

Робочу програму розробила д.е.н., проф., завідувач кафедри економічної кібернетики та інформатики Леся БУЯК

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформатики (протокол № 1 від 26 серпня 2025 р.)

Завідувач кафедри
д.е.н., професор



Леся БУЯК

Гарант ОП
д.е.н., професор



Леся БУЯК

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ»**

1. Опис дисципліни «Моделювання складних економічних систем»

Дисципліна – Моделювання складних економічних систем	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань – С Соціальні науки, журналістика та інформація	Нормативна дисципліна Мова викладання: українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність – С1 Економіка та міжнародні економічні відносини (за спеціалізаціями)	Рік підготовки: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 1</i> Семестр: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 1</i>
Кількість змістових модулів – 1	Ступінь вищої освіти – магістр	Лекції: <i>Денна – 32 год.</i> <i>Заочна – 8</i> Практичні заняття: <i>Денна – 14 год.</i> <i>Заочна – 4</i>
Загальна кількість годин – 150;		Самостійна робота: <i>Денна – 93 год.</i> <i>Заочна – 138</i> Індивідуальна робота: <i>Денна – 5 год.</i> <i>Тренінг – 6 год</i>
Тижневих годин Денна форма навчання: 1 семестр – 10 год., з них аудиторних – 3 год.		Вид підсумкового контролю – залік

2. Мета й завдання вивчення дисципліни «Моделювання складних економічних систем»

2.1. Мета вивчення дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Моделювання складних економічних систем» є ознайомлення з процесом дослідження функціонування складних економічних систем через вивчення сучасних методів моделювання на перетині економічного, статистичного та системного аналізу.

Завдання вивчення навчальної дисципліни:

оволодіння теоретичними та практичними основами моделювання поведінки складних економічних систем; детальне вивчення різних характеристик економіки (емерджентність, динамічність, невизначеність); ознайомлення з проблемами методології макроекономічного аналізу.

2.2. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни «Моделювання складних економічних систем»:

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

Здатність оцінювати можливі ризики, соціально- економічні наслідки управлінських рішень.

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі управління соціально-економічними процесами в умовах невизначеності із застосуванням певних теорій та методів економіко-математичного моделювання.

Здатність проводити системне узагальнення, оцінювання та аналіз мікро-, мезо-та макроекономічних процесів, встановлювати аналітичні взаємозв'язки між ними засобами економіко-математичного моделювання аналітичні взаємозв'язки між ними засобами економіко-математичного моделювання;

2.3. Результати навчання

Розробляти і використовувати економіко-математичний апарат, інструментарій та методологію оцінювання, аналізу і управління складними економічними процесами.

Приймати ефективні рішення у процесі управління економічною діяльністю в умовах нестаціонарного зовнішнього середовища та обмеженості ресурсів за допомогою використання сучасних економіко-математичних методів і моделей.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Для успішного вивчення дисципліни студенти повинні опанувати: макро- та мікроекономіка, бізнес-аналітика, моделювання економіки, ризикологія та прогнозування.

3. Програма дисципліни "Моделювання складних економічних систем"

Тема 1. Принципи моделювання складних економічних систем

1. Складні економічні системи та їхні властивості.
2. Формальне визначення динамічної економічної системи.
3. Математичний апарат опису динамічних характеристик складних систем.

Тема 2. Якісні методи аналізу соціально-економічних систем

1. Якісні зміни в соціально-економічних системах.
2. Опис якісних змін у динамічних неперервних системах.
3. Якісні методи аналізу поведінки динамічних систем.

Тема 3. Синергетичний підхід у моделюванні та аналізі складних економічних систем та процесів

1. Синергетична парадигма вивчення складних економічних систем.
2. Розвиток концепцій самоорганізації.
3. Основні поняття самоорганізації.
4. Початкові відомості про фрактали.

Тема 4. Рівновага та нерівновага, стійкість та нестійкість складних моделей економіки

1. Рівновага й стійкість динамічних систем.
2. Формальне подання стійкості динамічних систем.
3. Класифікація станів рівноваги динамічних систем другого порядку.
4. Стохастична стійкість систем.

Тема 5. Нестійкість і нелінійність як джерело невизначеності економічних процесів

1. Біфуркації в нелінійних економічних системах.
2. Катастрофи - стрибкоподібні зміни стану у динамічних економічних системах.
3. Хаос і керування динамічними економічними системами.

Тема 6. Динамічні моделі складних економічних систем

1. Модель Харрода – Домара.
2. Динамічна модель В. Леонтєва.
3. Лінійні моделі попиту та пропозиції.
4. Модель ринкової рівноваги Вальраса.
5. Моделі економічних циклів Гудвіна.
6. Динаміка корисності споживчих благ.
7. Вплив флуктуацій на динаміку споживчих благ.

Тема 7. Моделі економічних змін та їх аналіз

1. Модель розвитку економіки України.
2. Технологічна концепція моделі суспільної еволюції.
3. Граничні цикли й фазові переходи соціально-економічних систем.

Тема 8. Стохастичні моделі складних економічних систем

1. Модель оцінки валютних потоків в умовах кризи.
2. Модель валютної паніки.
3. Модель Самуельсона–Хікса з періодичними коефіцієнтами.

4. Структура залікового кредиту дисципліни "Моделювання складних економічних систем"

денна форма навчання

	Кількість годин			
	Лекції	Практичні роботи	Самостійні роботи	Індивідуальні роботи
Тема 1. Принципи моделювання економічних процесів	4	1	11	
Тема 2. Якісні методи аналізу соціально-економічних систем	4	1	11	1
Тема 3. Синергетичний підхід у моделюванні та аналізі економічних процесів	4	2	11	1
Тема 4. Рівновага та нерівновага, стійкість та нестійкість динамічних моделей економіки.	4	2	12	1
Тема 5. Нестійкість і нелінійність як джерело невизначеності економічних процесів	4	2	12	

Тема 6. Динамічні моделі складних економічних систем	4	2	12	1
Тема 7. Моделі економічних змін та їх аналіз	4	2	12	
Тема. 8. Стохастичні моделі економічної динаміки	4	2	12	1
Разом	32	14	93	5

Заочна форма навчання

	Кількість годин		
	Лекції	Практичні роботи	Самостійна робота
Тема 1. Принципи моделювання економічних процесів			17
Тема 2. Якісні методи аналізу соціально-економічних систем	2		17
Тема 3. Синергетичний підхід у моделюванні та аналізі економічних процесів			17
Тема 4. Рівновага та нерівновага, стійкість та нестійкість динамічних моделей економіки.	2	2	17
Тема 5. Нестійкість і нелінійність як джерело невизначеності економічних процесів	2		17
Тема 6. Динамічні моделі складних економічних систем			17
Тема 7. Моделі економічних змін та їх аналіз	2	2	17
Тема. 8. Стохастичні моделі економічної динаміки			19
Разом	8	4	138

5. Тематика практичних занять.

Практичне заняття 1.

Принципи моделювання економічних процесів

1. Динамічні системи та їх властивості.
2. Формальний опис динамічної системи.
3. Математичний апарат опису динамічних систем

Практичне заняття 2

Якісні методи аналізу соціально-економічних систем

1. Якісні зміни в соціально-економічних системах.
2. Моделювання якісних змін в динамічних неперервних системах.
3. Якісні методи аналізу поведінки динамічних систем.

Практичне заняття 3.

Синергетичний підхід у моделюванні та аналізі економічних

1. Загальнонаукові методи обґрунтування управлінських рішень.
2. Особливості застосування комплексного та системного аналізу при обґрунтуванні управлінських рішень.
3. Основні критерії прийняття управлінських рішень.
4. Методи композиції та декомпозиції при визначенні критеріїв прийняття управлінських рішень.

Практичне заняття 4

Рівновага та нерівновага, стійкість та нестійкість динамічних моделей економіки

1. Статика і динаміка в теорії економічних систем.
2. Поняття рівноваги динамічної системи.
3. Стійкість і стабільність точок рівноваги динамічних систем.
4. Стійкість по Ляпунову, асимптотична, однорідна стійкість.
5. Формальне представлення стійкості динамічних систем.
6. Класифікація станів рівноваги динамічних систем другого порядку.
7. Стохастична стійкість.

Практичне заняття 5

Нестійкість і нелінійність як джерело невизначеності економічних процесів

1. Біфуркації в нелінійних динамічних системах.
2. Хаос і управління динамічними економічними системами.
3. Методи управління хаосом: замкнутий цикл, відкритий цикл.
4. Основи теорії Флоке.
5. Катастрофи як скачкоподібні зміни стану в динамічних системах.

Практичне заняття 6

Динамічні моделі складних економічних систем

1. Модель Харрода – Домара.
2. Динамічна модель В. Леонт'єва.
3. Лінійні моделі попиту та пропозиції.
4. Модель ринкової рівноваги Вальраса.
5. Моделі економічних циклів Гудвіна.
6. Динаміка корисності споживчих благ.
7. Вплив флуктуацій на динаміку споживчих благ.

Практичне заняття 7 **Моделі економічних змін та їх аналіз**

1. Моделі економічної динаміки для трансформаційної економіки.
2. Рівноважні траєкторії зростання.

Практичне заняття 8. **Стохастичні моделі економічної динаміки**

1. Формалізація стохастичних динамічних моделей.
2. Розв'язки лінійних стохастичних динамічних моделей. Стохастична модель валютної паніки.
3. Модель Самуельсона-Хікса з періодичними коефіцієнтами.

6. Тематика самостійної роботи студентів

Самостійна робота з дисципліни «Моделювання складних економічних систем» виконується кожним студентом протягом семестру. Її виконання є однією із обов'язкових складових навчальної дисципліни.

Завдання: Моделювання економічної системи регіону

Вам необхідно змоделювати економічну систему регіону, яка включає різні галузі економіки: сільське господарство, промисловість, сферу послуг. Метою є оцінка впливу змін у цих галузях на загальну економічну ситуацію регіону.

Етапи виконання:

1. Вибір компонентів системи:
 - Виберіть ключові економічні галузі регіону (3-4 основних сектора).
 - Визначте основні взаємозв'язки між галузями (наприклад, вплив сільського господарства на промисловість та сферу послуг).
2. Створення моделі:
 - Сформулюйте математичну модель, яка описує залежності між галузями (наприклад, за допомогою рівнянь або систем рівнянь).
 - Врахуйте в моделі вплив таких факторів, як попит, пропозиція, інвестиції, зайнятість та інші важливі економічні показники.

3. Аналіз сценаріїв:

- Протестуйте декілька сценаріїв розвитку економічної системи. Наприклад, збільшення інвестицій в одну з галузей або зовнішні економічні шоки (підвищення цін на сировину, зміни в законодавстві).

- Проаналізуйте, як ці зміни вплинуть на інші галузі та на загальний економічний стан регіону.

4. Формування висновків:

- На основі отриманих результатів зробіть висновки про найбільш ефективні стратегії для розвитку економіки регіону.

- Запропонуйте рекомендації для оптимізації економічних процесів.

Завдання повинно буде виконане та представлене у вигляді презентації (до 20 слайдів), або звіт (10-15 сторінок), що містить детальний опис стратегії з графіками, схемами та планом впровадження

7. Організація і проведення тренінгу

Проведення тренінгу дозволяє: забезпечити практичне засвоєння теоретичних знань, отриманих у процесі вивчення дисципліни «Моделювання складних економічних систем»; виробити у студентів навички проведення аналізу прийняття рішень, вибору методів перевірки аналізу даних; інтегрувати теоретичні знання й практичні навички студентів у єдиний комплекс і привести їх у відповідність з поставленим завданням.

Завдання: Оцінка впливу інфляції на витрати підприємства

Потрібно оцінити, як зміна рівня інфляції вплине на витрати підприємства протягом наступного року.

1. Побудуйте модель витрат підприємства, враховуючи основні категорії витрат (матеріали, заробітна плата, оренда тощо).

2. Змоделюйте вплив зростання інфляції на ці витрати, використовуючи фіксовані відсоткові зміни (наприклад, 5%, 10%, 15%).

3. Зробіть короткий висновок, як підприємству слід адаптувати бюджет, щоб компенсувати зростання витрат через інфляцію.

Виконане завдання представити у звіті.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Моделювання складних економічних систем» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування;
- модульне опитування;
- презентації результатів виконання самостійної роботи;
- оцінювання результатів тренінгу;
- залік.

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Моделювання складних економічних систем» визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3
40%	40%	5%	15%
Поточне оцінювання	Модульний контроль	Тренінг	Самостійна робота
Оцінка визначається із середнє арифметичнє з отриманих оцінок за перший змістовий модуль. (теми 1-8)	Виконання модульного завдання, складається із однієї практичної задачі. (теми 1-8)	Оцінка за виконання завдання (звіт)	Оцінка за виконання самостійного завдання (презентація або звіт)

Оцінювання здійснюється шляхом опитування не рідше як один раз на два заняття.

Поточне опитування під час заняття:

90–100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань;

75–89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки;

65–74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки;

60–64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань, допускаючи при цьому суттєві неточності;

1–59 балів – не володіє навчальним матеріалом, не розкриває зміст теоретичних питань.

Підсумкова оцінка за поточне опитування кожного модуля визначається як середнє арифметичнє оцінок, отриманих під час занять в межах кожного модуля.

Тренінг:

90–100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його використовує під час виконання завдань тренінгу, виявляє творчий підхід до виконання завдань;

75–89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при виконанні окремих завдань тренінгу не вистачає достатньої глибини та аргументації його використання, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки, загалом виявляє творчий підхід до виконання завдань;

65–74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та загалом його використовує при виконанні завдань тренінгу, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому суттєві неточності та помилки, в окремих моментах виявляє творчий підхід до виконання завдань;

60–64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його використовує, недостатньо розкриває зміст завдань тренінгу, допускаючи при цьому суттєві неточності, не виявляє творчого підходу до виконання завдань;

1–59 – не володіє навчальним матеріалом, не розкриває зміст завдань тренінгу, не бере участі у колективних завданнях під час проведення тренінгу.

Самостійна робота:

90–100 балів – зміст самостійної роботи повністю відповідає встановленим вимогам, містить елементи самостійного дослідження, свідчить про високий рівень опанування навчального матеріалу, студент на високому рівні виявляє творчий підхід до виконання завдань;

75–89 балів – зміст самостійної роботи в основному відповідає встановленим вимогам, можуть бути несуттєві недопрацювання за окремими завданнями, свідчить про належний рівень

опанування навчального матеріалу, студент належно виявляє творчий підхід до виконання завдань;

60–74 балів – поставлені завдання виконані на недостатньому рівні; наведені авторські напрацювання є загальними і слабо обґрунтованими, свідчать про недостатній рівень опанування навчального матеріалу; студент припускається значних помилок у виконанні завдань, в окремих моментах виявляє творчий підхід до виконання завдань;

1–59 балів – завдання практично не виконані; відсутні авторські напрацювання; грубі помилки у вирішенні завдань роботи, що свідчать про низький рівень опанування навчального матеріалу; студент не виявляє творчого підходу до виконання завдань.

Модульна робота, екзамен – види контролю, при яких засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу оцінюється від 0 до 100 балів як сума балів за виконані завдання. Екзаменаційний білет складається із:

тестів: 10 тестів, за правильну відповідь на кожен із яких студент може отримати 2 бали, що в підсумку дає максимально 20 балів;

2 бали – на тест надано правильну відповідь.

задач (практичних завдань): 2 задачі, за розв'язання кожної із яких студент може отримати від 0 до 25 балів, що в підсумку дає максимально 50 балів;

15–25 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв'язує практичне завдання і інтерпретує отримані результати, демонструє самостійність виконання.

5–14 балів – у достатньому обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв'язує практичне завдання, але на додаткові контрольні запитання відсутня повна відповідь, допускає несуттєві неточності та фрагментарно (без аргументації) інтерпретує отримані результати, демонструє самостійність виконання.

1–4 балів – не в повному обсязі володіє матеріалом, фрагментарно розв'язує практичне завдання, допускає суттєві неточності, поверхнево його викладає, недостатньо розкриває зміст поставлених питань.

теоретичного (проблемного) питання: 1 теоретичне питання, за відповідь на яке студент може отримати від 0 до 30 балів.

15–30 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, всебічно, самостійно та аргументовано його викладає під час відповіді, глибоко та всебічно розкриває зміст завдання.

1–14 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але не в повному обсязі, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст завдання, допускаючи при цьому суттєві неточності, відповіді на запитання нечіткі.

Шкала оцінювання:

За шкалою Університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D(задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	MS Excel, пакети прикладних програм статистичного аналізу. ППП STATISTICA.	1-8

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Фетісов В.С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA : навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2018. 114 с.
2. Гур'янова Л.С., Клебанова Т.С., Прокопович С.В. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 1 : [Електронне видання] Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. 235 с.
3. Антоненко В. М. Мамченко Ю.В., Рогушина Ю.В. Сучасні інформаційні системи і технології : навч. посібник Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. 212 с.
4. Piccoli, Gabriele; Pigni, Federico (July 2018). [Information systems for managers: with cases](#) (Edition 4.0 ed.). Prospect Press. p. 28.
5. Kasitskij A., Bidyuk P., Gozhyi A. (2018) Effective expectation maximization algorithm implementation using multicore computer systems/ Informatyka, Automatyka, Pomiaru w Gospodarce i Ochronie Środowiska. 4(4).pp. 35-37
6. Errea J. (2017) Visual Journalism. Infographics from the World's Best

Newsrooms and Designers. Gestalten. 256 p.

7. Knaflic C. (2017) *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals* New York : John Wiley & Sons. 288 p
8. Кобилін А. М. Системи обробки економічної інформації : навчальний посібник Київ : Центр учбової літератури, 2019. 234 с.
9. Харів Н.О. Бази даних та інформаційні системи: навчальний посібник Рівне: НУВГП, 2018. 127 с.
10. Буйницька Оксана. Інформаційні технології та технічні засоби навчання: навчальний посібник. К.:ЦУЛ. 2019. 240 с.
11. Томашевський О. М., Цегелик Г.Г., Вітер М.Б., Дудук В.І. Інформаційні технології та моделювання бізнес- процесів : навч. посібн. К. : Центр учбової літератури, 2016. 296 с.
12. Campbell S. L. *Modeling and Simulation in Scilab/Xcos with XcosLab 4.4, Second Edition.* Campbell, Jean-Philippe Chancelierand, Ramine Nikoukhah. Springer, 2017.
13. J. Köhler, M. A. Müller and F. Allgöwer (2018) "Nonlinear reference tracking with model predictive control: An intuitive approach", *Proc. Eur. Control Conf.*
14. Baumeister C., Hamilton J. D. (2019) Structural interpretation of vector autoregressions with incomplete identification: Revisiting the role of oil supply and demand shocks. *American Economic Review*, 109, 5, pp. 1873-1910
15. Kilian L., Zhou X. (2020) The econometrics of oil market VAR models.
16. Системи аналітичної обробки даних OLAP: URL: <http://www.simulation.kiev.ua/dbis/lection25.html>
17. Бази даних та інформаційні системи: URL: <http://www.simulation.kiev.ua/dbis/index.html>.
18. Сучасні інформаційні аналітичні системи: URL: http://pidruchniki.ws/12461220/ekonomika/suchasni_informatsiyni_analitichni_sistemi
19. Косова Т.Д. Організація і методика економічного аналізу: URL: http://pidruchniki.ws/12461220/ekonomika/suchasni_informatsiyni_analitichni_sistemi.