

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**Методичні рекомендації до виконання курсових проєктів з  
навчальної дисципліни «Моделювання систем» для студентів  
спеціальності 124 «Системний аналіз», ОПП «Управління складними  
системами» денної форми навчання**

**Укладач: д.е.н., проф. Гур'янова Лідія Семенівна**

**Харків**  
**ХНЕУ ім. С. Кузнеця**  
**2022**

Затверджено на засіданні кафедри економічної кібернетики і системного аналізу

Протокол № 1 від 25.08.2022 р.

Методичні рекомендації до виконання курсових проєктів з навчальної дисципліни «Моделювання систем» для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз», ОПП «Управління складними системами» денної форми навчання/ Укл. Л.С. Гур'янова, – Харків: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. – 17 с. (Укр. мова)

Метою курсового проєкту з навчальної дисципліни «Моделювання систем» є систематизація, закріплення, розширення теоретичних знань і практичних навичок із дисципліни та застосування їх при побудові моделей оцінювання стану та прогнозування динаміки розвитку систем різного призначення та рівня ієрархії, що функціонують в умовах невизначеності; розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методами моделювання систем, методами бізнес-аналітики багатовимірних процесів, методами та моделями аналізу динаміки розвитку систем, предиктивної аналітики, придбання навичок побудови адекватних моделей оцінки стану систем, аналізу динаміки розвитку систем різного призначення, придбання навичок вибору стратегії на підставі використання сучасних математичних методів та інформаційних технологій. Подано тематику курсових проєктів за дисципліною, визначено вимоги до структури курсового проєкту. Рекомендовано для студентів спеціальності «Системний аналіз».

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Виконання курсового проєкту передбачає: систематизацію, закріплення, розширення теоретичних знань і практичних навичок із дисципліни та застосування їх при побудові моделей оцінки стану та прогнозування динаміки розвитку систем різного призначення та рівня ієрархії, що функціонують в умовах невизначеності; розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методикою дослідження та аналізу, пов'язаних з темою курсової роботи.

Курсовий проєкт виконується самостійно при консультуванні викладачем у відповідності до графіка навчального процесу.

Курсовий проєкт припускає наявність наступних елементів наукового дослідження: практичної значущості; комплексного системного підходу до вирішення завдань дослідження; використання передової сучасної методології і наукових розробок.

**Практична значущість** курсового проєкту полягає в обґрунтуванні реальності його результатів для потреб практики.

Реальною вважається робота, в якій розглядається конкретна проблема моделювання систем, у процесі побудови моделі використані реальні дані діяльності досліджуваної системи, і результати якого повністю або частково можуть бути впроваджені в практику відповідної діяльності.

**Комплексний системний підхід** до розкриття теми роботи полягає в тому, що об'єкт дослідження розглядається як складна система, проводиться аналіз її властивостей, визначення головних напрямків удосконалення у взаємозв'язку з зовнішнім середовищем функціонування даної системи (підсистеми, елемента системи).

**Застосування сучасної методології** полягає в тому, що при побудові моделей студент має застосовувати сучасні підходи до моделювання, реалізація моделі повинна здійснюватися з використанням сучасних пакетів прикладних програм, мов програмування, повинні бути представлені обґрунтовані оцінки, прогнози, висновки та пропозиції щодо вдосконалення моделі та досліджуваної системи з використанням сучасних досягнень у певній галузі та вимог до якості моделей.

У процесі виконання курсового проєкту, разом з теоретичними знаннями і практичними навичками за фахом, студент повинен продемонструвати здібності до науково-дослідної роботи та вміння творчо мислити, навчитися вирішувати актуальні науково-прикладні задачі.

Тема курсового проєкту обирається індивідуально кожним студентом відповідно до бази його практики та тематики дослідження і узгоджується з викладачем кафедри ЕКіСА, якого кафедра призначила керівником.

### Характеристика освітньої компоненти

Курс	3
Семестр	6
Кількість кредитів ECTS	1
Форма підсумкового контролю	Курсовий проєкт

### Структурно-логічна схема вивчення освітньої компоненти

Пререквізити	Постреквізити
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ	КОМПЛЕКСНИЙ ТРЕНІНГ ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ

### Компетентності та результати навчання за дисципліною

Компетентності	Результати навчання
КФ 3. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.	РН14. Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.
КФ 4. Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними	РН14. Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані. РН15. Розуміти українську та іноземну мови на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою.
КФ 6. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних	РН8. Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій. РН9. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач

	<p>системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.</p> <p>PH15. Розуміти українську та іноземну мови на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою.</p>
<p>КФ 7. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань</p>	<p>PH12. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.</p> <p>PH13. Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.</p> <p>PH15. Розуміти українську та іноземну мови на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою.</p>
<p>Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми системного аналізу у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачають застосування теоретичних положень та методів системного аналізу та інформаційних технологій і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов</p>	<p>PH12. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.</p> <p>PH14. Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.</p>

## СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота складається з: титульної сторінки; змісту; вступу; основної частини, яка включає три розділи; висновків; списку

використаної літератури; додатків.

У **вступі** вказується мета та задачі роботи, об'єкт і предмет дослідження, надається стисле обґрунтування актуальності обраної теми. При виборі об'єкта дослідження рекомендується виходити з теми науково - дослідницької роботи.

**Перший розділ** має бути присвячено змістовній постановці задачі моделювання, розкрито проблематику дослідження. У розділі дається стислий опис об'єкта дослідження, звертається особлива увага на його властивості, та принципи моделювання даних процесів за поданою схемою (рис.1). Також у даному розділі необхідно представити формальну постановку задачі з описом усіх змінних та зв'язків між ними, а також обґрунтувати вибір типу моделі.

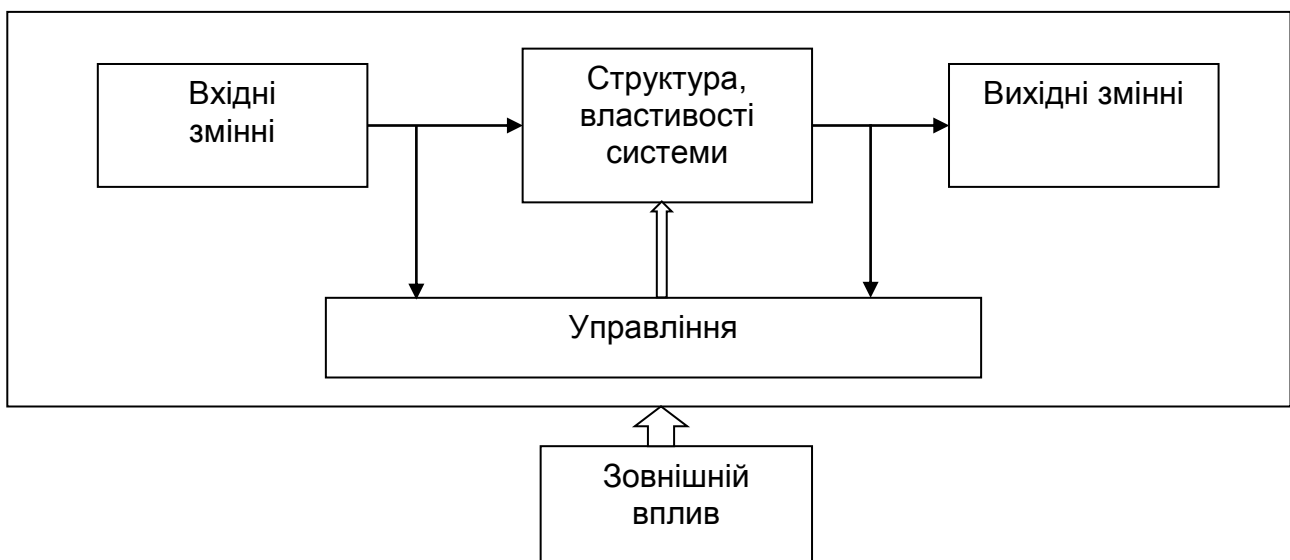


Рис. 1. Концептуальна схема дослідження

**Другий розділ** має містити теоретичні основи моделювання обраних процесів. У розділі необхідно представити загальний вид моделі (математичні співвідношення між змінними та параметрами моделі). Також повинно бути представлено алгоритм дослідження з представленням основних формул для досконалого дослідження адекватності моделей.

**Третій розділ** присвячується саме побудові моделі, дослідженню її якості з використанням сучасних пакетів прикладних програм, мов програмування. Основну частину цього розділу складає обґрунтування результатів рішення моделі, їх інтерпретація і напрямки використання.

**Висновки** роботи містять стисле резюме отриманих результатів.

**Список використаної літератури** повинен включати усі джерела, які використовувалися при написанні роботи (навчальні посібники, монографії, наукові періодичні видання, електронні ресурси та ін.), оформлені у відповідності з вимогами стандарту.

**Додатки** можуть включати вихідні дані, використані при побудові моделі, таблиці та графіки результатів побудови моделі і т. д.

При виконанні курсового проекту необхідно дотримуватись нормативних правил оформлення тексту, таблиць, формул, рисунків.

Курсовий проєкт має бути виконаний і поданий на кафедру не пізніше зазначеної в навчальному плані дати.

## **ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ**

Обсяг основного тексту курсового проєкту встановлюється в межах 30-40 сторінок. Роботу слід друкувати за допомогою комп'ютера на одній стороні аркуша паперу формату А4 (210x297 мм) через полуторний міжрядковий інтервал. Мінімальна висота шрифту 1,8 мм (кегель 14 пт), TNR.

Текст роботи необхідно друкувати, залишаючи поля наступних розмірів: ліве – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм.

Текст роботи підрозділяється на розділи й пункти.

Заголовки структурних частин «ЗМІСТ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» друкують прописними буквами. Заголовки пунктів друкують малими літерами (крім першої прописної) з абзацного відступу. Ці заголовки друкують симетрично тексту.

Відстань між заголовком і текстом повинна рівнятися 3-4 інтервалам.

Кожну структурну частину роботи треба починати з нової сторінки.

Нумерацію сторінок, глав, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул дають арабськими цифрами без знака №.

Першою сторінкою роботи є титульний аркуш, що включається в загальну нумерацію сторінок. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки наприкінці.

Зміст, вступ, висновки, список використаних джерел не нумерують.

Пункти нумерують у межах кожної глави. Номер пункту складається з номера розділу й порядкового номера пункту, між якими ставлять крапку.

Графіки й таблиці необхідно представляти в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації й таблиці, поміщені на окремих сторінках, включають у загальну нумерацію сторінок. Ілюстрації позначають словом «Рис.» і нумерують послідовно в межах глави, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації повинен складатися з номера розділу й порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка. Номер ілюстрації, її назва й пояснювальна підписи поміщають послідовно під ілюстрацією. Приклад оформлення ілюстрації наведено на рис. 2.

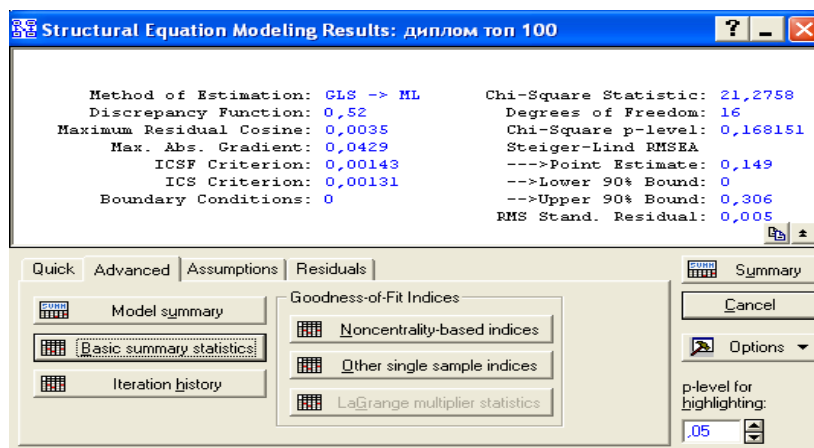


Рис. 3.2. Вікно результатів аналізу структурного моделювання

Рис. 2. Приклад оформлення ілюстрації

Таблиці нумерують послідовно ( за винятком таблиць, наведених у додатках) у межах глави. У правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці поміщають підпис «Таблиця» із вказівкою її номера. Номер таблиці повинен складатися з номера глави й порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка.

При перенесенні частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово «Таблиця» і її номер вказують один раз праворуч над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова «Продовження табл.» і вказують номер таблиці.

Приклад оформлення таблиці наведено на рис. 3.

Таблиця 1.1

Показники рівня розвитку регіонів за період з 2012 по 2021 рр.

Назва регіону	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11



Вінницька область	0,185	0,182	0,172	0,216	0,172	0,165	0,244	0,180	0,172	0,184
Волинська область	0,212	0,263	0,279	0,192	0,144	0,170	0,160	0,069	0,112	0,132
Дніпропетровська область	0,359	0,426	0,401	0,471	0,396	0,427	0,475	0,422	0,406	0,396
Житомирська область	0,176	0,116	0,141	0,182	0,235	0,161	0,185	0,158	0,129	0,163
Закарпатська область	0,109	0,165	0,153	0,205	0,133	0,150	0,201	0,140	0,125	0,129
Запорізька область	0,354	0,290	0,320	0,370	0,375	0,350	0,348	0,339	0,310	0,312
Івано-Франківська область	0,222	0,233	0,197	0,260	0,171	0,142	0,134	0,143	0,156	0,154
Київська область	0,300	0,372	0,341	0,399	0,363	0,427	0,437	0,439	0,371	0,415
Кіровоградська область	0,026	0,130	0,143	0,152	0,108	0,103	0,117	0,106	0,089	0,075

Закінчення табл. 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Львівська область	0,359	0,356	0,376	0,472	0,404	0,393	0,460	0,362	0,389	0,379
Миколаївська область	0,271	0,318	0,286	0,300	0,293	0,269	0,319	0,241	0,204	0,220
Одеська область	0,404	0,387	0,402	0,435	0,446	0,389	0,475	0,423	0,434	0,496

Рис. 3. Приклад оформлення таблиці

Формули в роботі нумерують у межах розділу. Номер формули повинен складатися з номера розділу й порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Номера формул пишуть біля правого поля аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: (2.1) (перша формула другого розділу). Приклад оформлення формули показано далі:

$$(x + a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k} (x + a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k}, \quad (2.1)$$

де  $x$  – кількість;

$a$  – число.

При написанні роботи необхідно дати посилання на джерела, матеріали або окремі результати з яких приводяться в роботі. Посилатися слід на останні видання публікацій. Якщо використовують відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з більшою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номера сторінок, ілюстрації, таблиць, формул із джерела, на яке дається посилання в роботі.

Посилання в тексті роботи на джерела слід позначати порядковим номером по перелікові посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, « ... у роботах [1-7]... ».

Джерела можна розміщати в списку одним з наступних способів: у порядку появи посилань у тексті, за абеткою прізвищ перших авторів або заголовків. Відомості про джерела, включені в список, необхідно давати згідно з вимогами державного стандарту ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання» <https://msu.edu.ua/library/wp-content/uploads/2019/02/pryklady-oformlennja-bibliohrafichnoho-opysu-zhidno-dstu-8302.pdf>

Додаток оформляють як продовження роботи на наступних її сторінках, поміщаючи їх у порядку появи посилань у тексті.

Додатки мають починатися з титульного аркуша, на якому великими літерами в центрі аркуша надруковано слово «ДОДАТКИ». Кожний додаток також має починатися з нової сторінки, на якій симетрично до сторінки наведено назву додатка, надруковану малими літерами. Наприклад:

ДОДАТОК А

Фінансова звітність підприємства

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток А, додаток Б і т. д.

Один додаток позначається як додаток А.

Додатки повинні мати спільну з рештою тексту роботи наскрізну нумерацію сторінок.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатка, слід нумерувати в межах кожного додатка, наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатка Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатка А; формула (А.1) – перша формула додатка А.

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула (А.1).

**Керівництво виконанням курсового проєкту і порядок проведення консультацій**

За кожним курсовим проектом кафедра затверджує керівника. Він спільно зі студентом визначає план і зміст розділів курсового проекту, основні завдання, вихідні матеріали для виконання роботи, основні етапи роботи і терміни їхнього виконання.

Керівник здійснює систематичний контроль самостійної роботи студента, вносить необхідні корективи під час перегляду матеріалу, перевіряє закінчену роботу, підписує курсовий проект. З цією метою проводяться відповідно до складеного на кафедрі графіка консультації, перевіряється якість і обсяг виконаних окремих розділів роботи, дотримання термінів роботи над розділами.

### **Допуск до захисту і захист курсового проекту**

Згідно з регламентом бакалавр зобов'язаний подавати курсовий проект керівнику на перевірку у встановлені строки. У процесі підготовки до захисту необхідно усунути всі зауваження.

Захист дипломних проектів здійснюється у встановлений графіком термін. Дипломні проекти захищаються на відкритих засіданнях комісії. Після доповіді студент одержує слово для відповіді на питання членів комісії та осіб, що присутні на захисті. Студент має дати вичерпні відповіді за всіма розділами роботи.

Після закінчення публічного захисту на закритій нараді членами комісії обговорюються результати захисту, дається загальна оцінка захисту курсового проекту і виноситься рішення про оцінку. Голова комісії оголошує результати захисту. Після захисту курсовий проект зберігається в архіві університету встановлений термін.

### **Підготовка доповіді**

Підготовка до захисту складається в написанні тез доповіді з теми курсового проекту. Доповідь має бути розрахована на 5 – 7 хвилин. У ній мають відобразитися: актуальність обраної теми курсового проекту, об'єкт та предмет дослідження, мета та завдання дослідження, основний зміст роботи, обґрунтованість запропонованих рішень і доцільність виконаних розробок.

## **Презентаційний матеріал**

Доповідь студентів в обов'язковому порядку має супроводжуватися презентаційним матеріалом. Він готується в будь-якому зручному форматі (ppt, pdf, html, avi, move), сумісному з технологіями, прийнятими для стандартних презентацій (MS PowerPoint, AdobAcrobat, MacromediaFlash та ін.). Працездатність презентації студент має перевірити до захисту курсового проєкту.

## Рекомендована література

### Основна

Бізнес-аналітика багатовимірних процесів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, Л. О. Чаговець [та ін.] ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Електрон. текстові дан. (6,61 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. - 271 с. <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/22020>

Гур'янова Л.С. Економетрика. Навчальний посібник / Гур'янова Л.С., Клебанова Т.С., Сергієнко О.А., Прокопович С.В. - Харків: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. - 389 с. <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/12238>

Гур'янова Л.С. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 1 : [Електронне видання] / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 235 с. <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/19846>

Гур'янова Л.С. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 2 : [Електронне видання] / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 252 с. <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/19842>

Клебанова Т.С. Прогнозування соціально-економічних процесів. Навчальний посібник / Клебанова Т.С., Курзенев В.А., Наумов В. М., Гур'янова Л.С. та ін. - Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 656 с. <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/11691>

Кононова К. Машинне навчання: методи та моделі: підручник / К. Кононова. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2019. - 307 с. [https://www.researchgate.net/profile/Kateryna-Kononova/publication/345765254\\_MASINNE\\_NAVCANNA\\_METODI\\_TA\\_MODELI/links/5fad1c5892851cf7dd1396bf/MASINNE-NAVCANNA-METODI-TA-MODELI.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Kateryna-Kononova/publication/345765254_MASINNE_NAVCANNA_METODI_TA_MODELI/links/5fad1c5892851cf7dd1396bf/MASINNE-NAVCANNA-METODI-TA-MODELI.pdf)

### Додаткова

Черняк О.І. Інтелектуальний аналіз даних: Підручник / О.І. Черняк, П.В. Захарченко; Київський національний університет ім. Т. Шевченка. - К.: Знання, 2014. - 599 с. [https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/767346/mod\\_resource/content/1/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf](https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/767346/mod_resource/content/1/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf)

Brumnik R. Simulation of Territorial Development Based on Fiscal Policy Tools / R. Brumnik, T. Klebanova, L. Guryanova, S. Kavun, O. Trydid // Mathematical Problems in Engineering, Article ID 843976, 14 pages, doi:10.1155/2014/843976

<https://www.hindawi.com/journals/mpe/2014/843976/>

Han J. Data Mining: Concepts and Techniques (Second Edition) / J. Han, M. Kamber -Morgan Kaufmann Publishers, 2006. - 743 p.

<https://mitmecsept.files.wordpress.com/2017/04/data-mining-concepts-and-techniques-2nd-edition-impresao.pdf>

Guryanova L.S. Models for the analysis of the state's financial security indicators dynamics / L.S. Guryanova, T.S. Klebanova, S.V. Milevskiy, V.V. Nepomnyaschiy, O.A. Rudachenko // Financial and credit activity: problems of theory and practice, 2017, 1(22) <http://fkd1.ubs.edu.ua/article/view/110179>

Saldivia, Mauricio, Kristjanpoller, Werner, Olson, E. Josephine. Energy consumption and GDP revisited: A new panel data approach with wavelet decomposition // Applied Energy, Volume 272, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115207>.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261920307194>

Witten, I. H. Data mining: practical machine learning tools and techniques. / Ian H. Witten, Frank Eibe, Mark A. Hall. - 3rd ed. - Morgan Kaufmann Publishers, 2011. - 630 p. <https://www.wi.hs-wismar.de/~cleve/vorl/projects/dm/ss13/HierarClustern/Literatur/WittenFrank-DM-3rd.pdf>

Ramos, Célia M.Q., Casado-Molina, Ana-María. Online corporate reputation: A panel data approach and a reputation index proposal applied to the banking sector // Journal of Business Research, Volume 122, 2021, Pages 121-130, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296320305671>

Cavicchioli, Maddalena. Goodness-of-fit tests for Markov Switching VAR models using spectral analysis // Journal of Statistical Planning and Inference, Volume 219, 2022, Pages 189-203, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378375821001324>

#### Інформаційні ресурси

Моделювання систем. Сайт ПНС ХНЕУ ім. С. Кузнеця [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=8631>

Національна бібліотека України ім. Вернадського – [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua)

Сайт Державної служби статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).

Сайт Національного банку України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.bank.gov.ua](http://www.bank.gov.ua).

Dua, D. and Graff, C. UCI Machine Learning Repository [http://archive.ics.uci.edu/ml]. 2019. - Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science. <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.php>

**Додатки**

Додаток А

**Приклад титульного аркуша курсового  
проєкту**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ХАРКІВСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ  
СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

Кафедра економічної кібернетики і системного аналізу

Курсовий проєкт на тему:

«Застосування методів дискримінантного аналізу для прогнозування  
результату матчу»

Виконав: студент факультету інформаційних технологій, групи  
6.04.124.020.19.1,

Соловйов М.С. Перевірила:

д.е.н., проф. Гурьянова Л.С.

Харків – 2022

## Приклад змісту

## ЗМІСТ

<u>ВСТУП</u>	3
<u>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СПОРТИВНОЇ АНАЛІТИКИ</u>	5
<u>1.1 Поняття та особливості спортивної аналітики та прогнозування спортивних подій</u>	5
<u>1.2 Огляд існуючих методів та моделей прогнозування результату футбольного матчу</u>	7
<u>1.3 Постановка задачі</u>	11
<u>РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ БАГАТОВИМІРНОГО АНАЛІЗУ У ПРОГНОЗУВАННІ ФУТБОЛЬНОГО МАТЧУ</u>	16
<u>2.1 Суть та завдання дискримінантного аналізу</u>	16
<u>2.2 Алгоритм дискримінантного аналізу</u>	18
<u>2.3 ППП розробки моделі дискримінантного аналізу</u>	27
<u>РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ДИСКРИМІНАНТНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТУ</u>	28
<u>3.1 Розробка дискримінантної моделі та оцінка її якості у середовищі Statistica</u>	28
<u>3.2 Прогнозування результатів футбольного матчу</u>	33
<u>ВИСНОВКИ</u>	36
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</u>	37



### **Орієнтована тематика курсових проєктів**

1. Моделювання рейтингових систем
2. Застосування методів багатовимірною аналізу для розробки моделей оцінки якості освітніх програм в системі вищої освіти
3. Моделювання рівня розвитку регіональних систем
4. Моделювання безпеки енергетичних систем
5. Моделювання безпеки фінансових систем
6. Моделювання впливу прямих іноземних інвестицій на розвиток інноваційних систем
7. Моделювання управління інвестиційними ризиками на крипторинках
8. Моделювання безпеки банківських систем
9. Моделювання управління кредитними ризиками банківської установи
10. Застосування методів кластерного та факторного аналізу для моделювання рівня цифрового розвитку макроекономічних систем
11. Моделювання рівня конкурентоспроможності компаній ІТ-сектора
12. Застосування методів інтелектуального аналізу даних для моделювання кон'юнктури ринку нерухомості
13. Моделювання динаміки розвитку фінансових ринків
14. Застосування методів дискримінантного аналізу для прогнозування результату матчу
15. Застосування методів інтелектуального аналізу даних для оцінки поведінки користувачів (на прикладі користувачів мережі Інтернет)
16. Моделювання динаміки показників інвестиційних систем
17. Моделювання рівня кадрової безпеки компанії
18. Моделювання демографічної ситуації в країні
19. Розробка моделей прогнозування міграційних процесів
20. Моделювання динаміки розвитку ринку праці
21. Моделювання кон'юнктури світового ринку
22. Моделювання розвитку «зеленої» енергетики
23. Моделювання схильності до бідності на підставі методів дискримінантного, логіт-, пробіт-аналізу
24. Моделювання індексу щастя
25. Моделювання розвитку венчурних фондів