

Західноукраїнський національний університет  
Факультет комп'ютерних інформаційних технологій

Затверджую  
Декан факультету  
комп'ютерних інформаційних  
технологій  
Ігор ЯКИМЕНКО  
2024 р.

Затверджую  
Проректор з науково-педагогічної  
роботи  
Віктор ОСТРОВЕРХОВ  
2024 р.

Затверджую  
Директор ІНЦНОТ  
Святослав ПИТЕЛЬ  
2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

з дисципліни

«Прикладна економічна кібернетика»

Ступінь вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузі знань: 05 «Соціальні та поведінкові науки»

Спеціальності: 051 «Економіка»

Освітньо – професійні програми «Економічна кібернетика»

Кафедра економічної кібернетики та інформатики

Форма навчання/ факультет	Курс	Семестр	Лекції	Практ.	ІР С	СР С	Тренінг	Разом (год.)	Іспит
Денна	4	7	46	30	4	90	10	180	7
Заочна	4	7, 8	8	4		168		180	8

30.08.2024  
[Signature]

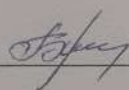
Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки спеціальності 051 Економіка, затвердженою Вченою радою ЗУНУ (протокол № 9 від 26.05.2021 р.)

Робоча програма розроблена професором кафедри економічної кібернетики та інформатики Лесею БУЯК, доцентом Іриною ДАНИЛЮК

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформатики, протокол № 1 від 28.08.2024р

Завідувач кафедри

д.е.н, професор



Леся БУЯК

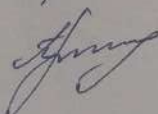
Розглянуто та схвалено ГЗС, протокол № 1 від 30.08.2024 р.

/Голова ГЗС



Віктор КОЗЮК

Гарант ОПП



Катерина ПРИШЛЯК

# СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «Прикладна економічна кібернетика»

### 1. Опис дисципліни «Прикладна економічна кібернетика»

<b>Дисципліна</b> “Прикладна економічна кібернетика”	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS 5	Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки	<b>Статус дисципліни:</b> нормативна  <b>Мова викладання:</b> українська
Кількість залікових модулів — 4	Спеціальність 051 Економіка	Рік підготовки: <i>Денна, заочна - 4</i> Семестр: <i>Денна 7</i> <i>Заочна - 7, 8</i>
Кількість змістових модулів — 2	Ступінь вищої освіти — бакалавр	Лекції: <i>Денна 46 год</i> <i>Заочна- 8 год</i> Практичні заняття: <i>Денна 30 год</i> <i>Заочна- 4 год</i>
Загальна кількість годин <i>Денна 180 год</i> <i>Заочна- 180 год</i>		Самостійна робота: <i>Денна 90 год</i> <i>Заочна- 168 год</i> Тренінг – 10 год.  Індивідуальна робота: <i>Денна 4 год.</i>
Тижневих годин — 12 год. з них аудиторних — 5 год.		Вид підсумкового контролю — <i>іспит</i>

## **2. Мета і завдання дисципліни «Прикладна економічна кібернетика»**

### **2.1. Мета вивчення дисципліни**

Мета навчальної дисципліни «Прикладна економічна кібернетика» формування у студентів кібернетичного мислення і оволодіння методологіями та інструментарієм економічної кібернетики; усвідомлення необхідності застосування системного підходу до задач управління та прийняття рішень; оволодіння комплексом теоретичних знань і практичних навичок щодо формування та реалізації політики ефективного управління в сучасних організаціях, що базується на сучасних методах інтелектуального аналізу даних.

**2.2. Основними завданням** дисципліни є набуття студентами навичок: моделювання складних соціально-економічних систем; використання методів економічної кібернетики у прикладних дослідженнях; використання сучасних методів аналізу даних, методів побудови моделей аналізу даних та інструментальних засобів аналізу даних; набуття необхідних знань і вмінь у галузі побудови систем моделей та алгоритмів пошуку оптимальних управлінських рішень.

Оволодіння цим курсом повинне виробити у студентів навички практичного використання методів та засобів інтелектуального аналізу даних, практичного застосування сучасних інструментів аналізу даних.

### **2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни «Прикладна економічна кібернетика»**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність застосовувати новітні методи для обробки та аналізу великих масивів даних, які використовуються для вирішення актуальних економічних задач в бізнесі та забезпечують роботу з інформацією, яка дозволяє досліджувати специфіку розвитку бізнес-середовища, економічні процеси та явища;
- здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
- здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів;
- здатність прогнозувати на основі стандартних теоретичних та економетричних моделей соціально-економічні процеси;
- здатність самостійно виявляти проблеми економічного характеру при аналізі конкретних ситуацій, пропонувати способи їх вирішення;
- здатність проводити економічний аналіз функціонування та розвитку суб'єктів господарювання, оцінку їх конкурентоспроможності;
- здатність застосовувати основні методи та сучасні техніки описового аналізу економічних даних;
- здатність аналізувати та моделювати функціонування економіки як керованої системи і, насамперед, інформаційні за своїм змістом механізми управління економічними системами методами економічної кібернетики;
- здатність досліджувати та оптимізувати соціально-економічні системи за різними критеріями, проводити дослідження з проблем управління соціально-економічними системами методами економічної кібернетики

## **2.4.Результати вивчення дисципліни**

- Вміти застосовувати ефективні методи аналізу даних для вирішення прикладних економічних задач.
- Використовувати сучасні інформаційні технології, керувати інформацією з використанням прикладних програм ділової сфери діяльності, прикладні пакети програм для аналізу даних.
- Здійснювати оцінку стійкості, формулювати мету управління, систему критеріїв якості управління, вибору оптимального сценарію розвитку суб'єкта економічної діяльності, соціально-економічної системи макро-, мезо- і мікрорівня, виділяти найбільш актуальні завдання управління об'єктом.
- Здійснювати змістовну постановку задачі прийняття рішень, побудувати її формальну математичну модель, застосовувати моделі, методи та алгоритми підтримки прийняття рішень в умовах визначеності, невизначеності, ризику та конфліктних ситуацій.

## **3. Зміст дисципліни «Прикладна економічна кібернетика»**

### **Змістовий модуль 1. Основи економічної кібернетики**

#### **Тема 1. Основи загальної теорії систем**

Визначення терміну «система». Елементи, підсистеми, входи та виходи, зовнішнє середовище системи. Поняття про структуру, ієрархію, зв'язки між елементами систем. Поняття про ціль системи. Стійкість та траєкторія руху систем. Класифікація систем. Природні та штучні системи. Прості, складні та дуже складні, великі системи. Стохастичні та детерміновані системи. Статичні та динамічні системи. Властивості систем. Цілісність, відкритість, цілеспрямованість, жорсткість, надійність, складність, емерджентність, адаптивність систем. Ефект синергії. Поведінка та етапи еволюції систем. Функціонування систем. Приклади систем різноманітної природи.

#### **Тема 2. Основні етапи та методи системного аналізу**

Формування проблеми та її проблематики. Виявлення цілей. Метод побудови дерева цілей. Формування критеріїв. Визначення наявних ресурсів для досягнення цілей. Генерація альтернатив та сценаріїв. Евристичні методи генерації альтернатив. Метод «мозкового штурму». Метод Дельфі. Метод експертних оцінок. Синектика. Методи побудови сценаріїв. Морфологічні методи. Ділові ігри.

#### **Тема 3. Моделювання складних систем**

Поняття моделі та моделювання. Класифікація методів моделювання. Економіко-математичне моделювання. Етапи та принципи побудови економіко-математичної моделі. Класифікація економіко-математичних моделей. Моделі чорної скриньки, складу та структури. Графічні засоби в інтерактивному моделюванні. Діалогові системи. Мережеві моделі. Основні поняття, методи та засоби концептуального аналізу. Концептуальна модель підприємства.

#### **Тема 4. Системи управління**

Поняття управління та системи управління. Керовані та некеровані системи. Типи зв'язків у системах управління. Схеми прямого, зовнішнього зворотного та внутрішнього зворотного зв'язків. Класифікація типів управління та їх характеристика. Програмне управління. Регулювання. Управління за параметрами. Адаптивне управління. Самокеровані системи. Системи з комбінованим управлінням. Принципи та закони управління. Регулювання за відхиленням. Регулювання за зовнішнім впливом. Етапи процесу прийняття управлінських рішень.

#### **Тема 5. Аналіз і синтез систем та моделей**

Сутність та основні задачі аналізу. Типові структури та особливості соціально-економічних систем. Організаційна структура. Сутність та основні задачі синтезу. Синтез організаційної структури. Декомпозиція в моделюванні та аналізі економічних систем. Ієрархічні системи управління. Ієрархічний тип структури

#### **Тема 6. Системна методологія дослідження соціально-економічних об'єктів та процесів**

Головні особливості соціально-економічних систем. Системне уявлення соціально-економічних процесів. Територіальна та галузева структура економічної системи. Концептуальна модель однопродуктової економічної системи.

#### **Тема 7. Аналіз структури систем**

Організація і структура системи. Ієрархія системи. Аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища системи. Системне уявлення фірми. Модель організації як відкритої системи. Аналіз входів, виходів, зовнішнього середовища. Структура організації. Формування та структуризація цілей організації. Цілі підрозділів. Організаційні функції. Моделювання структури системи. Моделі управління організаціями: поведінка, структура, процеси.

#### **Тема 8. Інформаційні моделі структур систем**

Особливості математичного апарату відображення структури системи. Поняття та компоненти інформаційної моделі структури. Моделювання системи з допомогою діаграм потоків даних.

#### **Тема 9. Інформаційне забезпечення дослідження систем**

Зміст інформації та її характеристика. Поняття інформаційної системи. Процес передачі інформації. Економічна інформація та її класифікація. Інформаційне забезпечення та його складові при проведенні системних досліджень

економічних явищ. Інформаційна підтримка процесів вимірювання, накопичення, обробки, аналізу, інтерпретації, підготовки та передачі інформації для підготовки управлінських рішень.

## **Змістовий модуль 2. Сучасні підходи економічної кібернетики**

### **Тема 10. Дослідження джерел відкритих даних. Завантаження датасету та збереження даних у форматі csv**

Відкриті дані. Формати представлення даних з відкритих джерел. Використання вебсайту [knoema.com](http://knoema.com). Політика конфіденційності персональних даних в соціальних мережах. Обмеження електронних таблиць для зберігання великих наборів даних.

### **Тема 11. Основи роботи в системі R**

Знайомство з R та RStudio. Основні відомості про систему R. Робота зі скриптами. Деякі основні команди R. Типи даних в R. Спеціальні змінні та числові послідовності в R. Структури даних в R. Таблиці даних.

### **Тема 12. Основи програмування у R**

Оператор if. Оператор ifelse. Оператор циклу for. Оператор while. Оператор repeat. Оператор switch. Стандартна форма визначення функції в R. Введення і виведення даних в R.

### **Тема 13. Графічні можливості R. Основи математичної статистики в R**

Функції високого рівня. Функції низького рівня. Інтерактивні функції. Аналіз категоріальних даних. Графічне дослідження вибірки. Побудова кругових діаграм. Статистичні характеристики.

### **Тема 14. Перевірка статистичних гіпотез в R. Кореляційно-регресійний аналіз в R**

Перевірка статистичних гіпотез для однієї вибірки в R. Тест Шапіро-Уїлка. Коефіцієнт кореляції генеральної сукупності. Кореляційне поле. Коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона. Рангова кореляція. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Коефіцієнт рангової кореляції Кендалла. Обчислення рангової кореляції в R. Лінійний регресійний аналіз в R. Нелінійна регресія в R.

### **Тема 15. Методи класифікації та кластеризації. Основи кластерного аналізу в R**

Класифікація. Визначення класифікації. Математична сутність задач класифікації. Етапи класифікації. Методи класифікації. Кластеризація. Визначення кластеризації. Сфера застосування. Математична сутність кластеризації. Загальна схема процесу кластеризації.

Постановка задачі кластерного аналізу. Функції відстані й подібності. Міра близькості між кластерами. Найбільш уживані відстані між кластерами. Функціонали якості розбиття на кластери. Алгоритми роздільної кластеризації. Метод k-середніх.

### **Тема 16. Деревя рішень та асоціативні правила**

Деревя рішень. Суть дерев рішень як алгоритму DataMining та приклади.

Процес конструювання дерева рішень. Переваги алгоритму дерева рішень. Асоціативні правила. Сутність асоціативних правил. Показники підтримки та достовірності асоціативних правил. Значимість асоціативних правил. Методи асоціативних правил.

Дерева класифікації, ансамблі дерев в R. Дерево класифікації.  
Прогнозування за деревом на навчальній вибірці.

### **Тема 17. Використання нейронних мереж в економічній кібернетиці**

Нейронна мережа: біологічна подібність. Штучний нейрон. Нейронна мережа: визначення, сутність, історія розвитку, типи та особливості. Навчання нейронної мережі. Практичне застосування нейронних мереж.



**4. Структура залікового кредиту з дисципліни «Прикладна економічна кібернетика» (денна форма навчання)**

	Кількість год.					
	Лекції	Практ заняття	СРС	ІРС	Тренінг	Контрольні заходи
<b>Змістовий модуль 1. Основи економічної кібернетики</b>						
Тема 1. Основи загальної теорії систем	2	1	5	2	5	Поточне опитування Практичні завдання
Тема 2. Основні етапи та методи системного аналізу	2	1	5			
Тема 3. Моделювання складних систем	2	1	5			
Тема 4. Системи управління	2	1	5			
Тема 5. Аналіз і синтез систем та моделей.	2	2	5			
Тема 6. Системна методологія дослідження соціально-економічних об'єктів та процесів	2	2	5			
Тема 7. Аналіз структури систем	2	2	5			
Тема 8. Інформаційні моделі структур систем	2	2	5			
Тема 9. Інформаційне забезпечення дослідження систем	2	2	5			
<b>Змістовий модуль 2. Сучасні підходи економічної кібернетики</b>						
Тема 10. Дослідження джерел відкритих даних. Завантаження датасету та збереження даних у форматі csv.	2	2	5	2	5	Поточне опитування Практичні завдання
Тема 11. Основи роботи в системі R	2	2	5			
Тема 12. Основи програмування у R	4	2	5			
Тема 13. Графічні можливості R. Основи математичної статистики в R	4	2	6			
Тема 14. Перевірка статистичних гіпотез в R. Кореляційно-регресійний аналіз в R	4	2	6			
Тема 15. Методи класифікації та кластеризації. Основи кластерного аналізу в R	4	2	6			
Тема 16. Деревя рішень та асоціативні правила	4	2	6			
Тема 17. Використання нейронних мереж в економічній кібернетиці	4	2	6			
Разом	46	30	90	4	10	

## (заочна форма навчання)

	Кількість год.			
	Лекції	Практ заняття	СРС	
Змістовий модуль 1. Основи економічної кібернетики				
Тема 1. Основи загальної теорії систем	2	2	6	
Тема 2. Основні етапи та методи системного аналізу			10	
Тема 3. Моделювання складних систем			8	
Тема 4. Системи управління			8	
Тема 5. Аналіз і синтез систем та моделей.			8	
Тема 6. Системна методологія дослідження соціально-економічних об'єктів та процесів	2		8	
Тема 7. Аналіз структури систем			8	
Тема 8. Інформаційні моделі структур систем			10	
Тема 9. Інформаційне забезпечення дослідження систем			8	
Змістовий модуль 2. Сучасні підходи економічної кібернетики				
Тема 10. Дослідження джерел відкритих даних. Завантаження датасету та збереження даних у форматі csv.	2	2	10	
Тема 11. Основи роботи в системі R.			10	
Тема 12. Основи програмування у R			8	
Тема 13. Графічні можливості R. Основи математичної статистики в R	2		9	
Тема 14. Перевірка статистичних гіпотез в R. Кореляційно-регресійний аналіз в R			8	
Тема 15. Методи класифікації та кластеризації. Основи кластерного аналізу в R			8	
Тема 17. Використання нейронних мереж в економічній кібернетиці			9	
Разом	8		4	168

## **4. Тематика практичних занять**

### **Практичне заняття 1**

#### **Тема 1. Основи загальної теорії систем. Тема 2. Основні етапи та методи системного**

аналізу.

1. Визначення терміну «система». Елементи, підсистеми, входи та виходи, зовнішнє середовище системи.
2. Поняття про структуру, ієрархію, зв'язки між елементами систем. Поняття про ціль системи. Стійкість та траєкторія руху систем.
3. Класифікація систем. Природні та тучні системи. Прості, складні та дуже складні, великі системи.
4. Стохастичні та детерміновані системи. Статичні та динамічні системи.
5. Властивості систем.
6. Поведінка та етапи еволюції систем. Функціонування систем. Приклади систем різноманітної природи.
7. Формування проблеми та її проблематики. Виявлення цілей.
8. Метод побудови дерева цілей.
9. Генерація альтернатив та сценаріїв. Евристичні методи генерації альтернатив. Метод «мозкового штурму». Метод Дельфі. Метод експертних оцінок.
10. Методи побудови сценаріїв. Морфологічні методи. Ділові ігри.

### **Практичне заняття 2**

#### **Тема 3. Моделювання складних систем. Тема 4. Системи управління**

1. Поняття моделі та моделювання. Класифікація методів моделювання.
2. Економіко-математичне моделювання. Етапи та принципи побудови економіко-математичної моделі.
3. Класифікація економіко-математичних моделей. Моделі чорної скриньки, складу та структури.
4. Графічні засоби в інтерактивному моделюванні. Діалогові системи. Мережеві моделі.
5. Основні поняття, методи та засоби концептуального аналізу. Концептуальна модель підприємства.
6. Поняття управління та системи управління. Керовані та некеровані системи.
7. Типи зв'язків у системах управління. Схеми прямого, зовнішнього зворотного та внутрішнього зворотного зв'язків. Класифікація типів управління та їх характеристика.
8. Програмне управління. Регулювання. Управління за параметрами. Адаптивне управління. Самокеровані системи. Системи з комбінованим управлінням. Принципи та закони управління.
9. Етапи процесу прийняття управлінських рішень.

### **Практичне заняття 3**

#### **Тема 5. Аналіз і синтез систем та моделей**

1. Сутність та основні задачі аналізу.
2. Типові структури та особливості соціально-економічних систем. Організаційна структура.
3. Сутність та основні задачі синтезу. Синтез організаційної структури.
4. Декомпозиція в моделюванні та аналізі економічних систем. Ієрархічні системи управління. Ієрархічний тип структури.

#### **Практичне заняття 4**

##### **Тема 6. Системна методологія дослідження соціально-економічних об'єктів та процесів**

1. Головні особливості соціально-економічних систем. Системне уявлення соціально-економічних процесів.
2. Територіальна та галузева структура економічної системи.
3. Концептуальна модель однопродуктової економічної системи.

#### **Практичне заняття 5**

##### **Тема 7. Аналіз структури систем**

1. Організація і структура системи. Ієрархія системи.
2. Аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища системи.
3. Системне уявлення фірми.
4. Модель організації як відкритої системи.
5. Аналіз входів, виходів, зовнішнього середовища.
6. Структура організації. Формування та структуризація цілей організації.
7. Цілі підрозділів. Організаційні функції.
8. Моделювання структури системи. Моделі управління організаціями: поведінка, структура, процеси.

#### **Практичне заняття 6**

##### **Тема 8. Інформаційні моделі структур систем**

1. Особливості математичного апарату відображення структури системи.
2. Поняття та компоненти інформаційної моделі структури.
3. Моделювання системи з допомогою діаграм потоків даних.
4. Зміст інформації та її характеристика. Поняття інформаційної системи.
5. Процес передачі інформації. Економічна інформація та її класифікація.

#### **Практичне заняття 7**

##### **Тема 9. Інформаційне забезпечення дослідження систем**

1. Інформаційне забезпечення та його складові при проведенні системних досліджень економічних явищ.
2. Інформаційна підтримка процесів вимірювання, накопичення, обробки, аналізу, інтерпретації, підготовки та передачі інформації для підготовки

управлінських рішень.

### **Практичне заняття 8**

**Тема 10. Дослідження джерел відкритих даних. Завантаження датасету та збереження даних у форматі csv**

1. Відкриті дані. Формати представлення даних з відкритих джерел.
2. Використання вебсайту knoema.com.
3. Політика конфіденційності персональних даних в соціальних мережах.
4. Обмеження електронних таблиць для зберігання великих наборів даних.

### **Практичне заняття 9**

**Тема 11. Основи роботи в системі R**

1. Знайомство з R та RStudio.
2. Основні відомості про систему R.
3. Робота зі скриптами. Деякі основні команди R.
4. Типи даних в R.
5. Спеціальні змінні та числові послідовності в R.
6. Структури даних в R.
7. Таблиці даних.

### **Практичне заняття 10**

**Тема 12. Основи програмування у R**

1. Оператор if. Оператор ifelse.
2. Оператор циклу for.
3. Оператор while.
4. Оператор repeat.
5. Оператор switch.
6. Стандартна форма визначення функції в R.
7. Введення і виведення даних в R.

### **Практичне заняття 11**

**Тема 13. Графічні можливості R. Основи математичної статистики в R**

1. Функції високого рівня. Функції низького рівня.
2. Інтерактивні функції.
3. Аналіз категоріальних даних.
4. Графічне дослідження вибірки.
5. Побудова кругових діаграм.
6. Статистичні характеристики.

### **Практичне заняття 12**

**Тема 14. Перевірка статистичних гіпотез в R. Кореляційно-регресійний аналіз в R**

1. Перевірка статистичних гіпотез для однієї вибірки в R.
2. Тест Шапіро-Уїлка. Коефіцієнт кореляції генеральної сукупності.
3. Кореляційне поле.

4. Коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона.
5. Рангова кореляція. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Коефіцієнт рангової кореляції Кендалла.
6. Обчислення рангової кореляції в R.
7. Лінійний регресійний аналіз в R. Нелінійна регресія в R.

### **Практичне заняття 13**

#### **Тема 15. Методи класифікації та кластеризації. Основи кластерного аналізу в R.**

1. Класифікація. Визначення класифікації. Математична сутність задач класифікації.
2. Етапи класифікації. Методи класифікації.
3. Кластеризація. Визначення кластеризації. Сфера застосування.
4. Математична сутність кластеризації. Загальна схема процесу кластеризації.
5. Постановка задачі кластерного аналізу.
6. Функції відстані й подібності. Міра близькості між кластерами. Найбільш уживані відстані між кластерами.
7. Функціонали якості розбиття на кластери.
8. Алгоритми роздільної кластеризації.
9. Метод k-середніх.

### **Практичне заняття 14**

#### **Тема. Древа рішень та асоціативні правила**

1. Древа рішень. Суть дерев рішень як алгоритму DataMining та приклади.
2. Процес конструювання дерева рішень.
3. Переваги алгоритму дерева рішень.
4. Асоціативні правила. Сутність асоціативних правил.
5. Показники підтримки та достовірності асоціативних правил. Значимість асоціативних правил. Методи асоціативних правил.
6. Древа класифікації, ансамблі дерев в R.
7. Дерево класифікації.
8. Прогнозування за деревом на навчальній вибірці.

### **Практичне заняття 15**

#### **Тема. Використання нейронних мереж в економічній кібернетиці**

1. Нейронна мережа: біологічна подібність.
2. Штучний нейрон.
3. Нейронна мережа: визначення, сутність, історія розвитку, типи та особливості.
4. Навчання нейронної мережі.
5. Практичне застосування нейронних мереж.

## 6. Самостійна робота студентів

Самостійна робота з дисципліни «Прикладна економічна кібернетика» виконуються кожним студентом, оформлюється у відповідності з встановленими вимогами. Завдання охоплює основні теми дисципліни та має на меті більш глибоке та повне засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з вивченої дисципліни. Завдання студент вибирає відповідно до порядкового № журналу обліку студентів. Виконання СР є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту з дисципліни і може бути виконано в один із двох способів:

1) творче завдання, яке полягає у комплексному підході до аналізу інформації виробничого підрозділу з точки зору задач економічної кібернетики.

Тематика може бути наступною:

1. Моделювання економічних систем;
2. Оптимізація економічних процесів;
3. Системи підтримки прийняття рішень;
4. Аналіз великих даних (Big Data) в економіці;
5. Моделювання ринкових механізмів;
6. Автоматизація фінансових процесів;
7. Економетричний аналіз та прогнозування.

2) теоретично-розрахункова робота, що складеться з одного теоретичного та двох практичних завдань (завдання також студент вибирає відповідно до порядкового № журналу обліку студентів).

Кожна з цих робіт дозволяє студентам поєднати кібернетичні методи та економічні теорії, а також отримати практичні навички роботи з математичними моделями та інструментами аналізу даних.

Результати роботи мають бути представлені у вигляді презентації

## 7. Організація і проведення тренінгу

Мета тренінгу: забезпечити практичне засвоєння теоретичних знань, отриманих у процесі вивчення дисципліни «Прикладна економічна кібернетика»; виробити у студентів навички застосування ефективних методів аналізу даних для вирішення прикладних економічних завдань; інтегрувати теоретичні знання й практичні навички студентів у єдиний комплекс і привести їх у відповідність з поставленим завданням.

### *Організація і порядок проведення тренінгу*

1. Вступна частина. Актуалізація теми тренінгового заняття та структуризація процесу його проведення. Ознайомлення студентів з метою тренінгу, його завданнями, процедурою проведення, очікуваними результатами. Представлення програми тренінгу.

2. Організаційна частина. Встановлення правил проведення тренінгу, формування робочих груп студентів, визначення завдань та розподіл ролей.

3. Практична частина. Виконання тренінгових завдань у групах із використанням базових та інноваційних методів проведення тренінгу за визначеною темою (проблемою):

Приклади кейсів: Оптимізація логістичної мережі для компанії; Моделювання ціноутворення на ринку товарів; Аналіз великих даних для прогнозування економічних показників; Створення системи підтримки прийняття рішень для інвестиційного портфеля.

Інструменти: Програмне забезпечення для аналізу даних та моделювання (Python, Excel, R); Моделі лінійного програмування, нейронні мережі, статистичний аналіз даних.

4. Підготовка презентаційних матеріалів за результатами виконання тренінгового завдання. Кожна група презентує: Опис проблеми та обране рішення; Модель, яку вони розробили для вирішення економічної задачі; Висновки та пропозиції щодо покращення процесу або прогнозу.

5. Підведення підсумків. Обговорення та зворотній зв'язок: Інші студенти та викладач можуть ставити питання, давати рекомендації щодо вдосконалення; Оцінка за презентацію та обґрунтованість прийнятих рішень.

6. Оцінювання проводиться на основі таких критеріїв: Якість розроблених моделей; Глибина аналізу та використання кібернетичних методів; Обґрунтованість рішень; Презентаційні навички та здатність працювати в команді.

## 8. Методи навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні та індивідуальні заняття, консультації, самостійна робота, робота у групах, метод опитування, тренінги, підготовка і презентація тренінгу.

## 9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Прикладна економічна кібернетика» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: - поточне опитування; - модульне опитування; - контрольна робота; - розрахункові та розрахунково-графічні роботи; - презентації результатів виконання завдань та досліджень; - тренінг; - іспит.

## 10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

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

Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4	
Поточне оцінювання, 20%	Модульний контроль, 20%	Тренінги, 5%	Самостійна робота, 15%	Іспит, 40%	Разом, 100%
Визначається як середнє арифметичне оцінок,	Підсумкова контрольна робота, яка охоплює всі	Визначається як середнє арифметичне з оцінок,	Визначається як оцінка, отримана за виконання	Теоретичні запитання (2 по 20 балів)-макс.	



отриманих на практичних заняттях (кожен здобувач має отримати не менше 5 оцінок)	теми	отриманих за виконані завдання під час тренінгу	завдання самостійної роботи	40 балів Практична задача-макс. 60 балів	
--	------	---	-----------------------------	---	--

Шкала оцінювання:

За шкалою Університет	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 складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

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

№	Найменування	Номер теми
1	Програмні продукти: Microsoft Excel, програмне середовище R	1 — 17

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Варенко В. М. Системний аналіз інформаційних процесів : навч. посіб. / В. М. Варенко. — Київ : Талком, 2019. — 208 с.
2. О'Коннор Дж. Системне мислення. Пошук неординарних творчих рішень / Дж. О'Коннор. — Київ : Наш формат, 2018. — 240 с.
3. Виклюк Я. І. Моделювання складних систем: навчальний посібник / Я. І. Виклюк, Р. М. Камінський, В. В. Пасічник ; за заг. ред. В. В. Пасічника. - Львів : "Новий Світ-2000", 2019. - 404 с.
4. Башуцька О.С., Семененко Ю.С. Прикладна економічна кібернетика. Лабораторний практикум. Тернопіль: Вектор, 2021. 48 с.
5. O. Bashutska, L.Buiak, M. Shynkaryk, O. Bodnar. Modeling the impact of social transfers on the inequality of income distribution in society. Proceedings of the 6th International Conference on Strategies, Models and Technologies of Economic Systems Management (SMTESM 2019). Atlantis Press.2019,P.341-344.
6. Данилюк І.В. Управління ризиками в ІТ – бізнесі. Світ фінансів. Випуск 3(76). 2023. С. 105 – 114. Журнал внесено до Переліку наукових фахових видань України категорії «Б» згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 28.12.2019 р. № 1643. С. 105-114. ISSN 1818-5754 (Print) ISSN 2415-3672 (Online)
7. Данилюк І. Будник Л. Технологія проведення комплексного ІТ – моніторингу компанії. Галицький економічний вісник. Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя. № 2(87). 2024. С. 40-49
8. Добротвор, І. Г. Системний аналіз: навч. посіб. / І. Г. Добротвор, А. О. Саченко, Л. М. Буяк. - Тернопіль : ТНЕУ, 2019. - 170 с.
9. Iryna Danylyuk; Liudmyla Budnyk; Iryna Blazhei. DIGITAL TECHNOLOGIES IN RECRUITING: DEVELOPMENT OF WEB ADDITIONS FOR RECRUITMENT AGENC. GLOBAL DIGITAL TRENDS AND THEIR IMPACT ON NATIONAL ECONOMIC PROGRESS: monograph. Edited by Irina Tatomyr, Liubov Kvasnii, Yurii Shulzhyk. Praha: OKTAN PRINT, 2024, 418 p. P. 127-144.
10. Маркович І, Струтинська І. Методологічні основи дослідження національної економіки з позицій системного аналізу [Електронний ресурс] / І. Маркович, І. Струтинська // Соціально-економічні проблеми і держава. 2019. Вип. 1 (20). С. 14-21. Режим доступу: <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2019/19mibpsa.pdf>
11. Приймакова Ю. А. Теоретико-методологічні підходи до системного аналізу соціально-економічних об'єктів, процесів, явищ [Електронний ресурс] / Ю. А. Приймакова // Інфраструктура ринку. - 2019. - № 31. - Режим доступу: <http://www.market-infr.od.ua/uk/31-2019>
12. Чаплінський В.Р., Кушнір О.К., Свідер О.П. Аналіз великих даних та їх візуалізація для потреб бізнесу. Ефективна економіка. №6, 2021.
13. Клебанова Т.С., Гур'янова Л.С., Чаговець Л.О. Бізнес-аналітика багатомірних процесів : навчальний посібник. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. 272 с.
14. IoT Fundamentals: Big Data & Analytics // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com/courses/iot/big-data-analytics>
12. Open Government Partnership // Електронний ресурс. Режим доступу: [www.opengovpartnership.org/](http://www.opengovpartnership.org/)

15. World Data Atlas // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://knoema.com/atlas>
16. Gapminder Foundation // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.gapminder.org/>
17. Seattle Open Data // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://data.seattle.gov/>
18. Microsoft R Application Network // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://mran.microsoft.com/documents/what-is-r>
19. R програмування // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://coderlessons.com/tutorials/mashinnoe-obuchenie/r-programmirovaniye/rprogrammirovaniye>
18. R Introduction // Електронний ресурс. Режим доступу: [https://www.w3schools.com/r/r\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/r/r_intro.asp)
19. Приклади алгоритму дерева рішень у видобутку даних. Режим доступу: <https://uk.mvservername.com/decision-tree-alnorithm-examples-data-mininn>

