

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій

Ігор ЯКИМЕНКО

2025 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ. РИЗИКОЛОГІЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ»

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Галузь знань – 05 Соціальні та поведінкові науки

Спеціальність – 051 Економіка

Освітньо-професійна програма – «Економічна кібернетика»

Кафедра економічної кібернетики та інформатики

Форма навчан- ня	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Прак- тичні (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Іспит (сем.)
Денна	4	7	46	44	5	12	73	180	7

29.08.2025
[Signature]

Тернопіль, ЗУНУ – 2025

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика» підготовки бакалавра галузі знань – 05 Соціальні та поведінкові науки, спеціальності 051 Економіка, затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол №9 від 15.06.2022 р. зі змінами протокол №11 від 26.06.2024).

Робочу програму розробила д.е.н., професор, 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
доктор філософії, доцент



Катерина ПРИШЛЯК

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ "МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ, РИЗИКОЛОГІЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ "

1. Опис дисципліни "Моделювання економіки, ризикологія та прогнозування"

Дисципліна – Моделювання економіки, ризикологія та прогнозування	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 8	Галузь знань – 05 Соціальні та поведінкові науки	Статус дисципліни обов'язкова дисципліна, циклу професійної підготовки Мова навчання: українська
Кількість залікових модулів – 5	Спеціальність – 051 Економіка	Рік підготовки: <i>Денна – 4</i> Семестр: <i>Денна – 7</i>
Кількість змістових модулів – 2	«Економічна кібернетика»	Лекції: <i>Денна – 46 год.</i> Практичні заняття: <i>Денна – 44 год.</i>
Загальна кількість годин – 240	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Самостійна робота: <i>Денна – 73 год.</i> Тренінг <i>Денна – 12 год.</i> Індивідуальна робота: <i>Денна – 5 год.</i>
Тижневих годин Денна форма навчання: 16 год. з них аудиторних – 6 год.		Вид підсумкового контролю – іспит

2. Мета й завдання вивчення дисципліни "Моделювання економіки, ризикологія та прогнозування"

2.1. Мета вивчення дисципліни

Метою викладання дисципліни "Моделювання економіки, ризикологія та прогнозування" є набуття знань і практичних навичок з методології, методики та інструментарію економіко-математичного моделювання економічних процесів та явищ на підставі використання новітніх комп'ютерних технологій та методів навчання: засвоєння теоретичних основ побудови економіко-математичних моделей та методів проведення модельних експериментів; формування знань про становлення, функціонування та розвиток систем підтримки прийняття управлінських рішень; набуття необхідних вмінь у галузі побудови систем моделей та алгоритмів пошуку оптимальних управлінських рішень; набуття практичних навичок використання й адаптації сучасного інструментарію оптимізації управлінських рішень у визначеній предметній сфері; розширення вмінь й навичок студентів з ідентифікації, аналізу, та формування доцільних управлінських рішень з її розвитку на підставі побудови різноманітних економіко-математичних моделей.

Основними завданнями дисципліни є: засвоєння студентами теоретичних основ побудови економіко-математичних моделей та методів проведення модельних експериментів; методів оцінки параметрів залежностей, які характеризують кількісні взаємозв'язки між економічними величинами; формування у студентів достатнього уявлення про становлення, функціонування та розвиток систем підтримки прийняття управлінських рішень; набуття необхідних знань і вмінь у галузі побудови систем моделей та алгоритмів пошуку оптимальних управлінських рішень; набуття практичних навичок використання й адаптації сучасного інструментарію оптимізації управлінських рішень у визначеній предметній сфері.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач. Вміти використовувати дані, надавати аргументацію, критично оцінювати логіку та формувати висновки з наукових та аналітичних текстів з економіки. Виконувати міждисциплінарний аналіз соціально-економічних явищ і проблем в одній або декількох професійних сферах з врахуванням ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.

2.2. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни «Моделювання економіки, ризикологія та прогнозування»:

Здатність приймати обґрунтовані рішення.

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 поглиблено аналізувати проблеми і явища в одній або декількох професійних сферах з врахуванням економічних ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.

2.3. Результати вивчення дисципліни

Пояснювати моделі соціально-економічних явищ з погляду фундаментальних принципів і знань на основі відповідних економіко-математичних методів, розуміти переваги та недоліки цих методів

Обґрунтовувати моделі соціально-економічних явищ з погляду фундаментальних принципів і знань на основі відповідних економіко-математичних методів, розуміти переваги та недоліки цих методів

2.4. Передумови для вивчення дисципліни

Для успішного вивчення дисципліни студенти повинні опанувати знання і вміння з дисциплін: “Макроекономіка”, “Мікроекономіка”, “Вища математика”, “Теорія імовірностей та математична статистика”, “Дослідження операцій”, “Економетрика”. Отримані знання можуть бути використані у практичній діяльності в управлінні економіко-виробничими та фінансовими системами.

3. Програма дисципліни "Моделювання економіки, ризикологія та прогнозування"

Тема 1. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ

Моделювання як метод наукового пізнання. Сутність моделювання. Особливості, принципи математичного моделювання. Модель чорної скриньки. Основні дефініції та підходи.

Необхідність математичного моделювання економічних процесів та явищ. Кількісні та якісні характеристики економічної системи як об'єкта моделювання. Поняття емерджентної економіки. Економічні колізії та моделювання економіки. Еволюційна економіка. Синергетична економіка.

Елементи класифікації економіко-математичних моделей. Етапи економіко-математичного моделювання. Перевірка адекватності моделі. Роль прикладних економіко-математичних досліджень. Типові економіко-математичні моделі.

Тема 2. АЛГОРИТМІЧНІ (ІМІТАЦІЙНІ) МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЦІ

Основні аспекти імітаційного моделювання. Теоретичні основи методу статистичного моделювання. Послідовність створення математичних імітаційних моделей. Побудова концептуальної моделі. Побудова алгоритму згідно з концептуальною моделлю системи. Створення комп'ютерної програми. Проведення машинних експериментів з моделлю системи. Моделювання випадкових величин як системотвірної імітаційного процесу моделювання.

Тема 3. ОПТИМІЗАЦІЙНІ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ

Загальний випадок математичної постановки задачі оптимізації. Класифікація задач оптимізації. Модель оптимального розподілу ресурсів між об'єктами економічних систем. Максимізація випуску продукції при заданих ресурсах.

Моделі математичного програмування. Задачі безумовної та умовної оптимізації та методи їх розв'язування. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування. Теорія двоїстості та двоїсті оцінки в аналізі розв'язків лінійних оптимізаційних задач. Постоптимізаційний аналіз лінійних моделей.

Метод Лагранжа для розв'язування задач оптимізації на умовний екстремум.

Тема 4. МОДЕЛІ ПОВЕДІНКИ СПОЖИВАЧІВ ТА ВИРОБНИКІВ

Простір товарів і відношення переваги. Поняття функції корисності. Неокласичні функції корисності. Неокласична модель поведінки споживачів. Функції попиту на товари та граничної вартості грошей.

Аксіоми поведінки виробника на ринку одного товару. Модель максимізації прибутку. Модель максимізації випуску. Функції попиту на виробничі ресурси та пропозиції випуску продукції. Порівняльна статика фірми. Основне матричне рівняння теорії фірми. Рівняння Слуцького. Класифікація товарів.

Неокласичні моделі багатопродуктової фірми в умовах досконалої конкуренції. Моделі однопродуктової фірми в умовах недосконалої конкуренції. Приклад найпростішої моделі однопродуктової фірми-дуополіста. Точки рівноваги та нерівноваги.

Моделі взаємодії споживачів і виробників. Побудова портфеля квазі-Шарпа.

Тема 5. МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Поняття виробничої функції (ВФ) та її економічний зміст. Види ВФ. Етапи побудови ВФ. Структурні моделі ВФ. Моделювання розвитку і розміщення виробництва.

Тема 6. МАТРИЧНІ БАЛАНСОВІ МОДЕЛІ

Балансовий метод. Економіко-математична модель «витрати випуск». Коефіцієнти прямих і повних матеріальних витрат. Обчислювальні аспекти розв'язування задач на підставі моделі «витрати випуск». Проблеми оптимізації балансів.

Модель "Витрати - випуск" В. В. Леонтьєва. Динамічна модель оптимального функціонування економічної системи.

Тема 7. ТРАДИЦІЙНІ МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ

Класична модель ринкової економіки. Ринок робочої сили. Ринок грошей. Ринок товарів. Об'єднана (загальна) модель.

Павутиноподібна модель установаження рівноважної ціни. Модель Еванса. Модель Самуельсона. Дезагрегована модель загальної економічної рівноваги. Модель Вальраса. Класична модель ринкової економіки.

Загальна модель макроекономічної динаміки. Макроеконометричні моделі. Формалізація основних макроекономічних моделей: Кейнса, Самуельсона - Хікса, Солоу. Перехідний режим у моделі Солоу. «Золоте» правило накопичення.

Тема 8. ПРИКЛАДНІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ФІНАНСОВОЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Інвестування капіталу. Модель інвестиційних пріоритетів. Формування портфеля цінних паперів. Модель Марковіца. Портфельна теорія. Постановка та реалізація моделі в прикладних комп'ютерних програмах. Прикладні моделі сфери фінансового менеджменту

Тема 9. СУТНІСТЬ ЕКОНОМІЧНИХ РИЗИКІВ

Поняття ризику, його ймовірнісні характеристики. Суб'єкт та об'єкт ризику. Функції ризику. Причини виникнення ризиків в економіці. Взаємозв'язок понять «ризик» та «невизначеність». Ознаки класифікації та види ризиків

Статистичні методи оцінювання ризиків. Дисперсійний метод оцінювання ризику, основні показники варіації. Ймовірнісний метод оцінювання ризику. Визначення ймовірності досягнення бажаного результату за інтегральною функцією

щільності розподілу ймовірностей. Метод β -коефіцієнта оцінювання системного ризику проекту (бізнесу).

Система кількісних оцінок економічного ризику Загальні підходи до аналізу кількісних оцінок ризику. Оцінка ступеня ризику в абсолютному виразі. Оцінка ступеня ризику у відносному виразі. Ризик та нерівність Чебишева. Правило „трьох сігм”. Поняття допустимого, критичного та катастрофічного ризиків.

Тема 10. МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РИЗИКУ ТА ТЕОРІЇ ГРИ

Основні поняття гри. Поняття конфліктної ситуації та стратегії гравця. Нижня та верхня ціна гри. Статичні ігри в умовах ризику та невизначеності. Економічне середовище у ролі гравця. Функція ризику. Критерії прийняття рішень при заданому розподілі ймовірностей. Критерії прийняття рішень при невідомому розподілі ймовірностей. Критерії прийняття рішень у ситуації, що характеризується антагоністичними інтересами середовища.

Тема 11. ТЕОРЕТИЧНІ І МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ

Методологія економічного прогнозування. Класифікація методів. прогнозування і економічний аналіз. Оцінка якості прогнозу в процесі прийняття рішень.

Основні поняття та аналіз часових рядів. Екстраполяція трендів. Побудова трендових моделей та оцінка достовірності прогнозу. Прогнозування методом експоненціального згладжування. Особливості поліноміального тренду 2 та 3 ступенів, експоненційного, логарифмічного, ступеневого, гіперболічної кривої, логістичної та S-подібної кривої.

Оцінка якості прогнозованої моделі. Коефіцієнт детермінації та інші способи оцінки моделей. EX POST як імітація процесу прогнозування.

Тема 12. ПРОГНОЗУВАННЯ НА ОСНОВІ ЧАСОВИХ РЯДІВ

Моделі згладжування для тимчасових рядів, що не мають тренда: модель ковзного середнього, модель експоненційно зваженого ковзного середнього, комбінована модель. Визначення початкових значень моделі.

Моделі згладжування з трендом: модель Холта, модель Брауна. Моделі Холта-Уінтерса. Метод Трігга. Метод Трігга-Ліча. Метод Чоу. Сезонні моделі.

ТЕМА 13. МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ

Авторегресійні моделі. Моделі із авторегресією і ковзним середнім. Авторегресійні інтегральні моделі із ковзним середнім. Метод Діккі-Фуллера. Прогнозування на основі VAR-моделі.

Методи галузевого прогнозування.. Прогнозування валового виробництва і кінцевого споживання на основі балансових моделей. Прогнозування структурних зрушень в економіці. Виробнича функція Кобба-Дугласа. Виробнича функція з екзогенним НТП.

**4. Структура залікового кредиту дисципліни "Моделювання економіки,
ризикологія та прогнозування"
денна форма навчання**

	Кількість годин					Тренінг	Контрольні заходи
	Лекції	Практичні заняття	СРС	ІРС			
Тема 1. Концептуальні засади математичного моделювання економіки	2	2	10	1	12		Поточне опитування, практичні завдання
Тема 2. Алгоритмічні (імітаційні) моделі в економіці	2	2	10				
Тема 3. Оптимізаційні економіко-математичні моделі	4	4	11				
Тема 4. Моделі поведінки споживачів та виробників	4	4	10	1			
Тема 5. Моделювання оптимальних виробничих технологій	4	4	10				
Тема 6. Матричні балансові моделі	4	2	10				
Тема 7. Традиційні макроекономічні моделі	4	4	10	1			
Тема 8. Прикладні математичні моделі фінансово економічних процесів	4	4	11				
Тема 9. Сутність економічних ризиків	4	4	10				
Тема 10. Моделювання економічного ризику та теорії гри	4	4	10	1			
Тема 11. Теоретичні і методологічні основи економічного прогнозування	2	2	10				
Тема 12. Прогнозування на основі часових рядів	4	4	11	1			
Тема 13. Макроекономічні моделі прогнозування	4	4	10				
Разом	46	44	133	5	12		

5. Тематика практичних занять.

Практичне заняття 1

Тема 1. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ

Моделювання як метод наукового пізнання. Сутність моделювання. Особливості, принципи математичного моделювання. Основні дефініції та підходи.

Необхідність математичного моделювання економічних процесів та явищ. Кількісні та якісні характеристики економічної системи як об'єкта моделювання. Поняття емерджентної економіки. Економічні колізії та моделювання економіки. Еволюційна економіка. Синергетична

Елементи класифікації економіко-математичних моделей. Етапи економіко-математичного моделювання. Перевірка адекватності моделі. Роль прикладних економіко-математичних досліджень. Типові економіко-математичні моделі.

Практичне заняття 2

Тема 2. АЛГОРИТМІЧНІ (ІМІТАЦІЙНІ) МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЦІ

Основні аспекти імітаційного моделювання. Теоретичні основи методу статистичного моделювання. Послідовність створення математичних імітаційних моделей. Побудова концептуальної моделі. Побудова алгоритму згідно з концептуальною моделлю системи. Створення комп'ютерної програми. Проведення машинних експериментів з моделлю системи. Моделювання випадкових величин як системотвірних імітаційного процесу моделювання.

Практичне завдання: Приклади імітаційного моделювання з використання програмного продукту AnyLogic.

Практичне заняття 3,4

Тема 3. ОПТИМІЗАЦІЙНІ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ

Загальний випадок математичної постановки задачі оптимізації. Класифікація задач оптимізації. Модель оптимального розподілу ресурсів між об'єктами економічних систем. Максимізація випуску продукції при заданих ресурсах.

Моделі математичного програмування. Задачі безумовної та умовної оптимізації та методи їх розв'язування. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування. Теорія двоїстості та двоїсті оцінки в аналізі розв'язків лінійних оптимізаційних задач. Постоптимізаційний аналіз лінійних моделей.

Метод Лагранжа для розв'язування задач оптимізації на умовний екстремум.

Практичне завдання: побудова моделі оптимального розподілу ресурсів.

Побудова моделі максимізації випуску продукції при заданих ресурсах.

Розв'язування задач лінійного програмування. Після оптимізаційний аналіз лінійних моделей. Метод Лагранжа для розв'язування задач умовної оптимізації.

Практичне заняття 5,6

Тема 4. МОДЕЛІ ПОВЕДІНКИ СПОЖИВАЧІВ ТА ВИРОБНИКІВ

Простір товарів і відношення переваги. Поняття функції корисності. Неокласичні функції корисності. Неокласична модель поведінки споживачів. Функції попиту на товари та граничної вартості грошей.

Аксіоми поведінки виробника на ринку одного товару. Модель максимізації прибутку. Модель максимізації випуску. Функції попиту на виробничі ресурси та пропозиції випуску продукції. Порівняльна статика фірми. Основне матричне рівняння теорії фірми. Рівняння Слуцького. Класифікація товарів.

Неокласичні моделі багатопродуктової фірми в умовах досконалої конкуренції. Моделі однопродуктової фірми в умовах недосконалої конкуренції. Приклад найпростішої моделі однопродуктової фірми-дуополіста. Точки рівноваги та нерівноваги.

Моделі взаємодії споживачів і виробників.

Практичне завдання: Побудова та дослідження неокласичної моделі поведінки споживачів. Побудова функції попиту на товари та граничної вартості грошей. Побудова дуальної задачі поведінки споживачів. Побудова моделей поведінки виробників: модель максимізації прибутку, модель максимізації випуску. Побудова рівняння Слуцького та класифікація товарів. Приклад найпростішої моделі однопродуктової фірми-дуополіста. Моделі взаємодії споживачів і виробників.

Практичне заняття 7

Тема 5. МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Поняття виробничої функції (ВФ) та її економічний зміст. Види ВФ. Етапи побудови ВФ. Структурні моделі ВФ. Моделювання розвитку і розміщення виробництва.

Практичне завдання: Побудова структурної моделі виробничої функції. Моделювання розвитку і розміщення виробництва.

Практичне заняття 8

Тема 6. МАТРИЧНІ БАЛАНСОВІ МОДЕЛІ

Балансовий метод. Економіко-математична модель «витрати випуск». Коефіцієнти прямих і повних матеріальних витрат. Обчислювальні аспекти розв'язування задач на підставі моделі «витрати випуск». Проблеми оптимізації балансів.

Модель "Витрати - випуск" В. В. Леонтьєва. Динамічна модель оптимального функціонування економічної системи.

Практичне завдання: Побудова економіко-математичної моделі витрати-випуск. Обчислювальні аспекти розв'язування задач на підставі моделі «витрати випуск». Проблеми оптимізації балансів.

Практичне заняття 9,10

Тема 7. ТРАДИЦІЙНІ МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ

Класична модель ринкової економіки. Ринок робочої сили. Ринок грошей. Ринок товарів. Об'єднана (загальна) модель.

Павутиноподібна модель установаження рівноважної ціни. Модель Еванса. Модель Самуельсона. Дезагрегована модель загальної економічної рівноваги. Модель Вальраса. Класична модель ринкової економіки.

Загальна модель макроекономічної динаміки. Макроеконометричні моделі. Формалізація основних макроекономічних моделей: Кейнса, Самуельсона - Хікса, Солоу. Перехідний режим у моделі Солоу. «Золоте» правило накопичення.

Практичне завдання: Побудова павутиноподібної моделі установаження рівноважної ціни. Модель Еванса. Модель Самуельсона. Модель Вальраса..

2. Формалізація основних макроекономічних моделей: Кейнса, Самуельсона - Хікса, Солоу.

Практичне заняття 11

Тема 8. ПРИКЛАДНІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ФІНАНСОВОЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Інвестування капіталу. Модель інвестиційних пріоритетів. Формування портфеля цінних паперів. Модель Марковіца. Портфельна теорія. Постановка та реалізація моделі в прикладних комп'ютерних програмах. Прикладні моделі сфери фінансового менеджменту

Практичне завдання: Побудова моделі Марковіца. Постановка та реалізація моделі в прикладних комп'ютерних програмах.

Практичне заняття 12,13

Тема 9. СУТНІСТЬ ЕКОНОМІЧНИХ РИЗИКІВ

Поняття ризику, його ймовірнісні характеристики. Суб'єкт та об'єкт ризику. Функції ризику. Причини виникнення ризиків в економіці. Взаємозв'язок понять «ризик» та «невизначеність». Ознаки класифікації та види ризиків

Статистичні методи оцінювання ризиків. Дисперсійний метод оцінювання ризику, основні показники варіації. Ймовірнісний метод оцінювання ризику. Визначення ймовірності досягнення бажаного результату за інтегральною функцією щільності розподілу ймовірностей. Метод β -коефіцієнта оцінювання системного ризику проекту (бізнесу).

Система кількісних оцінок економічного ризику Загальні підходи до аналізу кількісних оцінок ризику. Оцінка ступеня ризику в абсолютному виразі. Оцінка ступеня ризику у відносному виразі. Ризик та нерівність Чебишева. Правило „трьох сігм”. Поняття допустимого, критичного та катастрофічного ризиків.

Практичне завдання: Статистичні методи оцінювання ризиків.

Загальні підходи до аналізу кількісних оцінок ризику (розв'язування задач).

Практичне заняття 14

Тема 10. МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РИЗИКУ ТА ТЕОРІЇ ГРИ

Основні поняття гри. Поняття конфліктної ситуації та стратегії гравця. Нижня та верхня ціна гри. Статичні ігри в умовах ризику та невизначеності. Економічне середовище у ролі гравця. Функція ризику. Критерії прийняття рішень при заданому розподілі ймовірностей. Критерії прийняття рішень при невідомому розподілі ймовірностей. Критерії прийняття рішень у ситуації, що характеризується антагоністичними інтересами середовища.

Практичне завдання: Розв'язування ігрових моделей в умовах ризику та невизначеності.

Практичне заняття 15

Тема 11. ТЕОРЕТИЧНІ І МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ

Методологія економічного прогнозування. Класифікація методів. Прогнозування і економічний аналіз. Оцінка якості прогнозу в процесі прийняття рішень.

Основні поняття та аналіз часових рядів. Екстраполяція трендів. Побудова трендових моделей та оцінка достовірності прогнозу. Прогнозування методом експоненціального згладжування. Особливості поліноміального тренду 2 та 3 ступенів, експоненційного, логарифмічного, ступеневого, гіперболічної кривої, логістичної та S-подібної кривої.

Оцінка якості прогнозової моделі. Коефіцієнт детермінації та інші способи оцінки моделей. EX POST як імітація процесу прогнозування.

Практичне завдання: прогнозування за допомогою екстраполяції трендів, Побудова трендових моделей та оцінка достовірності прогнозу, Прогнозування методом експоненціального згладжування, побудова логарифмічної, гіперболічної логістичної та S-подібної кривої.

Практичне заняття 16,17

Тема 12. ПРОГНОЗУВАННЯ НА ОСНОВІ ЧАСОВИХ РЯДІВ

Моделі згладжування для тимчасових рядів, що не мають тренда: модель ковзного середнього, модель експоненційно зваженого ковзного середнього, комбінована модель. Визначення початкових значень моделі.

Моделі згладжування з трендом: модель Холта, модель Брауна. Моделі Холта-Уінтерса. Метод Трігга. Метод Трігга-Ліча. Метод Чоу. Сезонні моделі.

Практичне завдання: побудова моделей згладжування з трендом: модель Холта, модель Брауна. Моделі Холта-Уінтерса. Метод Трігга. Метод Трігга-Ліча. Метод Чоу.

ТЕМА 13. МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ 18,19

Авторегресійні моделі. Моделі із авторегресією і ковзним середнім. Авторегресійні інтегральні моделі із ковзним середнім. Критерії Дікі-Фуллера для виявлення одиничних коренів. Розширений критерій Дікі-Фуллера. Прогнозування на основі VAR-моделі.

Методи галузевого прогнозування.. Прогнозування валового виробництва і кінцевого споживання на основі балансових моделей. Прогнозування структурних зрушень в економіці. Виробнича функція Кобба-Дугласа. Виробнича функція з екзогенним НТП.

Практичне завдання побудова авторегресійних моделей. Застосування методу Діккі-Фуллера. Розв'язування задач прогнозування на основі VAR-моделі.

6. Тематика самостійної роботи студентів

Самостійна робота з дисципліни «Моделювання економіки, ризикологія, прогнозування» виконується кожним студентом протягом семестру. Її виконання є однією із обов'язкових складових навчальної дисципліни.

Завдання: Оцінити вплив автоматизації виробничих процесів на загальні витрати підприємства та продуктивність робочої сили.

Хід виконання завдання:

1. Оцініть поточний рівень автоматизації:

- Визначте поточний рівень автоматизації на підприємстві та витрати на ручну працю.

2. Побудуйте модель:

- Створіть модель для оцінки впливу автоматизації на загальні витрати, продуктивність та якість продукції.
- Включіть різні рівні автоматизації для порівняння (повна, часткова, відсутність автоматизації).

3. Змодельуйте сценарії впровадження нових автоматизованих ліній та їх вплив на витрати, швидкість виробництва та якість.

4. Проведіть аналіз рентабельності інвестицій у нові технології та порівняйте результати з поточними показниками виробництва.

5. Результати виконаного завдання:

- Провести порівняльний аналіз ефективності автоматизації виробництва.
- Зробити висновки щодо доцільності автоматизації на підприємстві та її економічного ефекту.

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

Тематика: Комплексний підхід до моделювання соціально-економічних процесів.

Порядок проведення:

- застосувати методологію, методику та інструментарій економіко-математичного моделювання в теоретичних дослідженнях та у практичній діяльності;
- побудувати, аналізувати й використовувати адекватні економіко-математичні моделі у сфері економіки та підприємництва;
- апробувати аналітичні моделі із застосуванням комп'ютерної техніки у відповідності із наявною вихідною статистичною інформацією;
- здійснити аналіз фінансово-господарської діяльності, рівня соціально-економічного розвитку, економічну інтерпретацію одержаних результатів, зробити обґрунтовані висновки та прогностичні розрахунки.

Виконане завдання представити результати моделювання у вигляді короткого звіту.

8. Методи навчання

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

10. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Моделювання економіки, ризикологія та прогнозування» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування;
- модульне опитування;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів самостійної роботи;
- оцінювання результатів тренінгу;
- іспит;

11. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю.

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

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен

Оцінка визначається із середнє арифметичне з отриманих оцінок за перший змістовий модуль. (теми 1-6)	Виконання модульного завдання, складається із однієї практичної задачі. (теми 1-6)	Оцінка визначається із середнє арифметичне з отриманих оцінок за другий змістовий модуль. (теми 7-13)	Виконання модульного завдання, складається із однієї практичної задачі. (теми 7-13)	Оцінка за виконання завдання (звіт)	Оцінка за виконання самостійного завдання (презентація або звіт)	2 теоретичні запитання (по 30 балів), 1 практичне завдання (40 балів)
--	--	---	---	-------------------------------------	--	---

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 арифметичне 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 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)

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких

передбачає навчальна дисципліна.

№	Найменування	Номер теми
2	Програмні продукти: STATISTICA, Microsoft Excel, EViews, Anylogic.	1-13

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Григорків В.С. Моделювання економіки: підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. 360 с.
2. Соколовська З.М., Андрієнко В.М., Івченко І.Ю. Математичне та комп'ютерне моделювання економічних процесів: монографія. Одеса: Астропринт, 2016. 272 с.
3. 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.
4. Фетісов В.С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA : навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2018. 114 с.
5. Буяк Л. М., Башуцька О.С., Пришляк К.М. Моделювання впливу податкової системи на ділову активність підприємств. Соціально–економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції. Херсон: ХНТУ, 2018. № 29 (18)'. С. 185-193.
6. Буяк Л.М., Пришляк К.М. Башуцька О.С. Імітаційна модель управління страховою компанією в умовах невизначеності. Науковий вісник Чернівецького університету. Випуск 829. 2020. С. 99-108
7. Kasitskij A., Bidyuk P., Gozhyi A. (2018) Effective expectation maximization algorithm implementation using multicore computer systems/ Informatyka, Automatyka, Pomiarы w Gospodarce i Ochronie Środowiska. 4(4).pp. 35-37
8. Errea J. (2017) Visual Journalism. Infographics from the World's Best Newsrooms and Designers. Gestalten. 256 p.
9. Knaflіc C. (2017) Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals New York : John Wiley & Sons. 288 p
10. Campbell S. L. Modeling and Simulation in Scilab/Xcos with XcosLab 4.4, Second Edition. Campbell, Jean-Philippe Chancelierand, Ramine Nikoukhah. Springer, 2017.
11. J. Köhler, M. A. Müller and F. Allgöwer (2018) "Nonlinear reference tracking with model predictive control: An intuitive approach", *Proc. Eur. Control Conf.*
12. 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
13. [Buiak L.](#), [Hryhorkiv V.](#), [Verstiaк A.](#), [Verstiaк O.](#), [Tokarieva K.](#) Forecasting Financial Time Series Using Combined ARIMA-ANN Algorithm. 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT 2020. Deggendorf, Germany September 16-18, 2020 P. 455-458.
14. [Buiak, L.](#), [Yemchuk, L.](#), [Dzhulii, L.](#), [Skorobohata, L.](#), [Bilorusets, L.](#) Information and Communication Technologies as the Main Factor in the Development of Intellectual

Capital of the Enterprise. 2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT 2022, 2022, pp. 326–330

15. [Verstiak, A.](#), [Hryhorkiv, V.](#), [Buiak, L.](#), [Hryhorkiv, M.](#), [Verstiak, O.](#) Ecological Footprint Impact Factors Forecasts using VAR Model: Decision Making Case Study from Ukraine. 2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT 2021 - Proceedings, 2021, pp. 19–22.

16. [Buiak, L.](#), [Gonchar, O.](#), [Dzhulii, L.](#), [Skorobohata, L.](#), [Bondarenko, M.](#) Economic and Mathematical Modeling in the Information and Intellectual Support of Management Decisions 2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT 2021 - Proceedings, 2021, pp. 299–304

17. Буяк Л.М. Башуцька О.С, Пришляк К.М. Моделювання економіки, прогнозування та ризикологія. Практикум. для студентів денної та заочної форми навчання. Навчально-методичний посібник. Тернопіль: Вектор, 2019. 164 с.

18. Буяк Л.М. Башуцька О.С, Пришляк К.М. Моделювання економіки, прогнозування та ризикологія. Методичні вказівки до виконання практичних завдань для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 051 Економіка. Тернопіль: Вектор., 2021. 84 с.

19. Буяк Л.М. Башуцька О.С, Пришляк К.М. Моделювання економіки, прогнозування та ризикологія. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 051 Економіка. Тернопіль: Вектор, 2022. 62 с.