

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор навчально-наукового  
інституту міжнародних відносин

*Григорій Б. Д. Гаврилишина*  
**Григорій Б. Д. Гаврилишина**  
Григорій Б. Д. Гаврилишина  
2023 р.



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Заступник проєктора з науково-  
педагогічної роботи

*Віктор Острочерхов*  
**Віктор ОСТРОВЕРХОВ**  
2023 р.



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор навчально-наукового  
інституту новітніх освітніх технологій

*Святослав Питель*  
**Святослав ПИТЕЛЬ**  
2023 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА**

з дисципліни

**«МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ, РИЗИКОЛОГІЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ»**

Ступінь вищої освіти - бакалавр

Галузь знань 05 – Соціальні і поведінкові науки

Спеціальність 051 – Економіка

Освітньо-професійна програма – «Міжнародна економіка»

**Кафедра економічної кібернетики та інформатики**

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	ІРС (год.)	Тренінг, КПЗ (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Іспит (сем.)
Денна	4	7	40	38	5	12	55	150	7
Заочна	4	7	8	4	-	-	138	150	8

*st. of. 2023*

Тернопіль, ЗУНУ – 2023



Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Міжнародна економіка» підготовки бакалавра галузі знань – 05 Соціальні та поведінкові науки, спеціальності 051 Економіка, затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол №10 від 24.06.2020 р.).

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 28.08.2023 р.)

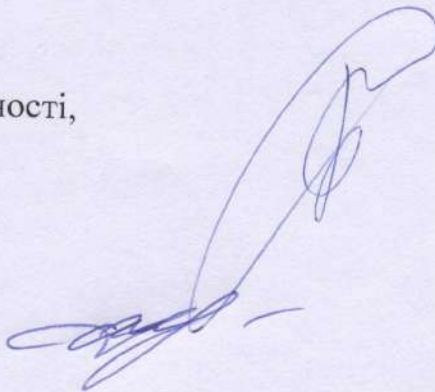
Завідувач кафедри  
д.е.н., професор



Леся БУЯК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 051 Економіка (протокол № 1 від 30.08.2023 р.).

Голова групи  
забезпечення спеціальності,  
д.е.н., професор



Віктор КОЗЮК

Гарант ОП

Ігор ЛІЩИНСЬКИЙ

## 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 – 5	Галузь знань – 05 Соціальні та поведінкові науки	<b>Статус дисципліни</b> обов'язкова дисципліна, циклу професійної підготовки <b>Мова навчання:</b> українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність – 051 Економіка	Рік підготовки: <i>Денна – 4</i> <i>Заочна – 4</i> Семестр: <i>Денна – 7</i> <i>Заочна – 7,8</i>
Кількість змістових модулів – 2	«Міжнародна економіка»	Лекції: <i>Денна – 40 год.</i> <i>Заочна – 8 год.</i> Практичні заняття: <i>Денна – 38 год.</i> <i>Заочна – 4 год.</i>
Загальна кількість годин – 150	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Самостійна робота: <i>Денна – 55 год.</i> <i>Заочна – 138</i> Тренінг, КПЗ: <i>Денна – 12 год.</i> Індивідуальна робота: <i>Денна – 5 год.</i>
Тижневих годин Денна форма навчання: 11 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: здійснювати аналіз функціонування й розвитку суб'єкта економічної діяльності, соціально-економічної системи макро-, мезо- і мікрорівня, виділяти найбільш актуальні завдання управління об'єктом; будувати економіко-математичні моделі завдання (комплексу завдань) для здійснення функцій управління; здійснювати прогнозування макроекономічних чинників та оцінку їхнього впливу на діяльність підприємства, установи тощо; здійснювати комплексну оцінку економічної ситуації, стану об'єкту господарювання; здійснювати моніторинг стану та діяльності економічної системи (підприємства, підрозділу, установи тощо); здійснювати побудову моделей складних задач прийняття рішень; здійснювати прогнозування розвитку економічної системи та окремих показників її функціонування; розробляти моделі поведінки споживачів та прогнозувати стан ринків; розробляти попереджувальні заходи щодо відхилень у функціонуванні та розвитку економічних систем

володіти: навиками використання сучасних пакетів прикладних програм для

реалізації економіко-математичних моделей.

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

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

СК7. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.

СК9. Здатність прогнозувати на основі стандартних теоретичних та економетричних моделей соціально-економічні процеси.

СК14. 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**

ПРН8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

ПРН17. Виконувати міждисциплінарний аналіз соціально-економічних явищ і проблем в одній або декількох професійних сферах з врахуванням ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.

## **2.4. Передумови для вивчення дисципліни**

Для успішного вивчення дисципліни студенти повинні опанувати знання і вміння з дисциплін: «Макроекономіка», «Мікроекономіка», «Глобальна макро- та мікроекономіка». 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.

Література: 1-14.

#### **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 системотвірна імітаційного процесу моделювання.

Література: 1-14.

#### **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.

Література: 1-14.

#### **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.  
Література: 1-14.

### **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.

Література: 1-14.

### **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. Леонт'єва. Динамічна модель оптимального функціонування економічної системи.

Література: 1-14.

### **Тема 7. ТРАДИЦІЙНІ МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ**

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

Павутиноподібна модель установлення 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.

Література: 1-14.

### **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.

Література: 1-14.

### **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  $\beta$ -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.

Література: 1-14.

## **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.

Література: 1-14.

## **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 прогнозної моделі. Коефіцієнт детермінації та інші способи оцінки моделей. EX POST як імітація процесу прогнозування.

Література: 1-14.

## **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.

Література: 1-14.



### **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.

Література: 1-14.

**ризикологія та прогнозування"  
денна форма навчання**

	Кількість годин					Контрольні заходи
	Лекції	Практичні заняття	СРС	ІРС	Тренінг, КПЗ	
Тема 1. Концептуальні засади математичного моделювання економіки	2	2	4	1	12	Поточне опитування, практичні завдання
Тема 2. Алгоритмічні (імітаційні) моделі в економіці	2	2	4			
Тема 3. Оптимізаційні економіко-математичні моделі	4	4	4			
Тема 4. Моделі поведінки споживачів та виробників	4	4	4	1		
Тема 5. Моделювання оптимальних виробничих технологій	2	2	4			
Тема 6. Матричні балансові моделі	2	2	4			
Тема 7. Традиційні макроекономічні моделі	4	4	5	1		
Тема 8. Прикладні математичні моделі фінансово економічних процесів	4	2	4			
Тема 9. Сутність економічних ризиків	4	4	5			
Тема 10. Моделювання економічного ризику та теорії гри	2	2	4	1		
Тема 11. Теоретичні і методологічні основи економічного прогнозування	2	2	4			
Тема 12. Прогнозування на основі часових рядів	4	4	5	1		
Тема 13. Макроекономічні моделі прогнозування	4	4	4			
Разом	40	38	55	5	12	

### Заочна форма навчання

	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Тема 1. Концептуальні засади математичного моделювання економіки			10
Тема 2. Алгоритмічні (імітаційні) моделі в економіці	2		10
Тема 3. Оптимізаційні економіко-математичні моделі			10
Тема 4. Моделі поведінки споживачів та виробників	2	2	10
Тема 5. Моделювання оптимальних виробничих технологій			10
Тема 6. Матричні балансові моделі			11
Тема 7. Традиційні макроекономічні моделі			11
Тема 8. Прикладні математичні моделі фінансово економічних процесів			11
Тема 9. Сутність економічних ризиків			11
Тема 10. Моделювання економічного ризику та теорії гри	2	2	11
Тема 11. Теоретичні і методологічні основи економічного прогнозування	2		11
Тема 12. Прогнозування на основі часових рядів			11
Тема 13. Макроекономічні моделі прогнозування			11
Разом	8	4	138

## **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.

Аксиоми 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.

*Практичне завдання: Побудова павутиноподібної моделі установаження рівноважної ціни.*

2. Формалізація основних макроекономічних моделей.

## **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  $\beta$ -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 прогнозної 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**

1. Необхідність математичного моделювання економічних процесів та явищ.
2. Кількісні та якісні характеристики економічної системи як об'єкта моделювання.
3. Логічні основи методу моделювання. Визначення поняття «модель». Математичне моделювання в економіці.
4. Етапи моделювання економічних процесів.
5. Класифікація ЕММ.
6. Математичне моделювання економічних процесів та явищ: постановка задачі, побудова формалізованої схеми, побудова та дослідження моделі на адекватність, перевірка та оцінка результатів моделювання.
7. Основні аспекти алгоритмічного (імітаційного) моделювання.
8. Алгоритмічні моделі на промислових підприємствах.
9. Модель організації рекламної кампанії.
10. Модель оцінювання ринкової вартості підприємства.
11. Модель вибору інвестиційного проекту з множини альтернативних варіантів.
12. Поняття виробничої функції (ВФ) та її економічний зміст. Види ВФ.
13. Етапи побудови ВФ. Структурні моделі ВФ.
14. Концепція рейтингового управління. Моделювання системи рейтингового управління.
15. Моделі й методи процесу обчислення рейтингу економічних систем. Моделювання рейтингового оцінювання вищого навчального закладу.
16. Переваги споживача та його функція корисності. Модель поведінки споживача. Рівняння Слуцького.
17. Моделювання поведінки фірми на конкурентних ринках.
18. Функції попиту. Цільова функція споживання.
19. Ціна ринкової рівноваги. Рівновага за Курно.
20. Моделі взаємодії споживачів і виробників. Модель Еванса. Модель Вальраса.
21. Балансовий метод. Економіко-математична модель міжгалузевого балансу спільного продукту.

22. Коефіцієнти прямих і повних матеріальних витрат.
23. Міжгалузеві балансові моделі в аналізі економічних показників.
24. Основні поняття макроекономіки. Виробництво, розподіл та використання
25. Класична модель ринкової економіки.
26. Види динамічних нелінійних моделей макроекономіки та методи їх реалізації. Врахування росту населення та технологічного прогресу в динамічних нелінійних моделях макроекономіки.
27. Модель Солоу. „Золоте” правило накопичення.

## **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 прогнозні розрахунки.

Представити результати моделювання у вигляді короткого звіту.

## **8 Комплексне практичне індивідуальне завдання**

Індивідуальні завдання з дисципліни «Моделювання економіки, ризикологія та прогнозування» виконується самостійно кожним студентом. КППЗ охоплює усі основні теми дисципліни «Моделювання економіки, ризикологія та прогнозування». Метою виконання КППЗ є здійснювати аналіз функціонування й розвитку суб'єкта економічної діяльності, соціально-економічної системи макро-, мезо- і мікрорівня, виділяти найбільш актуальні завдання управління об'єктом; будувати економіко-математичні моделі завдання (комплексу завдань) для здійснення функцій управління; здійснювати прогнозування макроекономічних чинників та оцінку їхнього впливу на діяльність підприємства, установи тощо; здійснювати комплексну оцінку економічної ситуації, стану об'єкту господарювання; здійснювати моніторинг стану та діяльності економічної системи (підприємства, підрозділу, установи тощо); здійснювати побудову моделей складних задач прийняття рішень; здійснювати прогнозування розвитку економічної системи та окремих показників її функціонування; розробляти моделі поведінки споживачів та прогнозувати стан ринків; розробляти попереджувальні

заходи щодо відхилень у функціонуванні та розвитку економічних систем

КПЗ оформлюється о відповідності з встановленими вимогами. Кожен з пунктів КПЗ оцінюється за 100-бальною шкалою, а також визначається підсумкова оцінка (як середня арифметична з проміжних оцінок). Виконання КПЗ з одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту з моделювання економіки, ризикології та прогнозування

### 9. Методи навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні та індивідуальні заняття, консультації, самостійна робота, метод опитування, виконання КПЗ, 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 КПЗ;
- ректорська контрольна робота;
- 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:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПЗ)	Заліковий модуль 4 (екзамен)	Разом
20 %	20 %	20 %	40 %	100 %
Опитування під час заняття (6 тем по 5 балів = 30 балів) 1. Письмова робота =70 балів	Опитування під час заняття (7 тем по 5 балів = 35 балів) Письмова робота =65 балів	Підготовка КПЗ – макс. 40 балів. Захист КПЗ – макс. 40 балів. Виконання завдань під час тренінгу – макс. 20 балів	Теоретичні запитання (2 запитання по 20 балів) – макс. 40 балів 1. Практична задача . –макс. 60 балів	100

**Шкала оцінювання:**



За шкалою Університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D(задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного 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. Фетісов В.С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA: навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2018. 114 с.
3. 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.
4. 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
5. 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
6. J. Köhler, M. A. Müller and F. Allgöwer (2018) "Nonlinear reference tracking with model predictive control: An intuitive approach", *Proc. Eur. Control Conf.*
7. 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
8. [Buiak L.](#), [Hryhorkiv V.](#), [Verstiyak A.](#), [Verstiyak 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.
9. [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

10. [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.

11. [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

12. 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.

13. 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.

14. 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.