



# МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО- ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ І ПРОЦЕСІВ (ПО 7)

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	05 Соціальні та поведінкові науки
Спеціальність	051 Економіка
Освітня програма	Економічна аналітика
Статус дисципліни	Обов'язкова
Форма навчання	Заочна
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кр ЄКТС /120 годин (лекції: 8 год., практичні заняття: 8 год., СРС: 104 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/ модульна контрольна робота, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи, розрахункова робота
Розклад занять	Згідно розкладу: <a href="http://roz.kpi.ua">http://roz.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	<b>Лектор:</b> Капустян Володимир Омелянович, професор кафедри економічної кібернетики, доктор фізико-математичних наук, професор, <b>контактні дані:</b> робочий кабінет (сайт): <a href="https://ecocyber.fmm.kpi.ua/uk/kapustyan-volodymyr/">https://ecocyber.fmm.kpi.ua/uk/kapustyan-volodymyr/</a> e-mail: <a href="mailto:kapustyanv@ukr.net">kapustyanv@ukr.net</a> Telegram: +380503206482 <b>Практичні заняття:</b> Капустян Володимир Омелянович, професор кафедри економічної кібернетики, доктор фізико-математичних наук, професор <b>контактні дані:</b> робочий кабінет (сайт): <a href="https://ecocyber.fmm.kpi.ua/uk/kapustyan-volodymyr/">https://ecocyber.fmm.kpi.ua/uk/kapustyan-volodymyr/</a> e-mail: <a href="mailto:kapustyanv@ukr.net">kapustyanv@ukr.net</a> Telegram: +380503206482
Розміщення курсу	Платформа дистанційного навчання «Сікорський»: <a href="https://do.ipro.kpi.ua/course/view.php?id=7431">https://do.ipro.kpi.ua/course/view.php?id=7431</a> АС «Електронний Кампус» <a href="https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&amp;show&amp;irid=261385">https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&amp;show&amp;irid=261385</a> Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (ELAKPI): <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67420">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67420</a> <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67213">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67213</a> <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67418">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67418</a> <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67830">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67830</a>

## Програма навчальної дисципліни

### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна зорієнтована формування цілісного уявлення щодо побудови та застосування інструментарію дослідження основних показників мікро- та макроекономічних систем і процесів на основі економіко-математичного моделювання. Це дасть можливість фахівцю оцінити горизонт планування поведінки економічних агентів, дослідити процеси випуску та споживання товарів в умовах конкуренції, застосовувати моделі міжгалузевого балансу та рівноваги для формування економічної політики галузей економіки, формувати стратегії діяльності суб'єктів господарювання в умовах сценарної невизначеності, розробляти стратегічні плани збалансованого економічного зростання на основі малосекторних математичних моделей, застосовувати сучасні інформаційні технології для аналізу та прогнозування соціально-економічних систем і процесів.

*Під час вивчення дисципліни опановуються:* математичні, статистичні, методи економічного аналізу, економіко-математичне моделювання, спеціальне програмне забезпечення, методи дослідницької діяльності.

**Метою дисципліни** є оволодіння технологією застосування аналітичного інструментарію дослідження основних показників мікро- та макроекономічних систем і процесів.

**Предметом дисципліни** є аналітичні моделі діяльності економічних агентів щодо випуску та споживання товарів на різних ринках як в детермінованих умовах, так і в умовах невизначеності, та малосекторні моделі економічного зростання.

**Програмні компетентності**, на формування яких зорієнтована дисципліна:

- ЗК 02 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ФК 01 – Здатність застосовувати науковий, аналітичний, методичний інструментарій для обґрунтування стратегії розвитку економічних суб'єктів та пов'язаних з цим управлінських рішень;
- ФК 03 – Здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних економічних проблем, робити на їх основі висновки;
- ФК 04 – Здатність використовувати сучасні інформаційні технології, методи та прийоми дослідження економічних та соціальних процесів, адекватні встановленим потребам дослідження;
- ФК 05 – Здатність визначати ключові тренди соціально-економічного та людського розвитку;
- ФК 10 – Здатність до розробки сценаріїв і стратегій розвитку соціально-економічних систем;
- ФК 15 – Здатність проводити модельні експерименти в аналітиці соціально-економічних систем і процесів, використовуючи математичне і комп'ютерне моделювання.

**Програмні результати навчання** спрямовані на засвоєння теоретичних знань, розвиток умінь і опанування навичок вирішення складних економічних задач та проблем, здатностей приймати відповідні аналітичні рішення у сфері економіки професіоналами з економічної аналітики.

- ПРН 08 – Збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань;
- ПРН 09 – Приймати ефективні рішення за невизначених умов і вимог, що потребують застосування нових підходів, методів та інструментарію соціально-економічних досліджень;
- ПРН 10 – Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних дослідженнях та в управлінні соціально-економічними системами;
- ПРН 11 – Визначати та критично оцінювати стан та тенденції соціально-економічного розвитку, формувати та аналізувати моделі економічних систем та процесів;
- ПРН 14 – Розробляти сценарії і стратегії розвитку соціально-економічних систем;
- ПРН 19 – Застосовувати економіко-математичне моделювання у дослідженні економічних систем, явищ і процесів, обґрунтовувати рішення на основі аналітичної обробки результатів.

**М'які навички (soft skills):** навички критичного мислення; вміння працювати з інформацією; навички аналітичного бачення.

## 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

**Пререквізити:** «Економіка сталого розвитку» «Економічна аналітика великих даних», «Стратегування економічного розвитку», «Інформаційні системи бізнес-аналітики».

**Постреквізити:** освітні компоненти «Практика» і «Виконання магістерської дисертації».

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Перелік тем навчальної дисципліни:

- Тема 1. Алгоритмічні моделі в економіці. Рейтингове оцінювання.
- Тема 2. Поведінка виробників, споживачів і моделі їх взаємодії.
- Тема 3. Модель міжгалузевого балансу.
- Тема 4. Моделі ринків і теорія загальної рівноваги.
- Тема 5. Теорія сподіваної корисності та її застосування в моделюванні при невизначеності.
- Тема 6. Аналіз односекторних моделей економічного зростання.
- Тема 7. Трьохсекторна модель економічного зростання. Стагнація. Умови збалансованого економічного зростання.
- Тема 8. Оптимальні трьохсекторні моделі економічного розвитку. Застосування принципу максимуму.
- Тема 9. Застосування сучасних програмних продуктів для аналізу та прогнозування розвитку соціально - економічних систем.

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

### Базова література

1. Моделювання соціально-економічних систем і процесів. [Електронний ресурс] : конспект лекцій : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Економічна аналітика» спец. 051 Економіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Капустян, Г. А. Мажара, Ж. Т. Черноусова. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 84 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67213>
2. Моделювання соціально-економічних систем і процесів. [Електронний ресурс] : практикум: навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Економічна аналітика» спец. 051 Економіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Капустян, Ж. Т. Черноусова, І. Д. Фартушний. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 93 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67830>
3. Моделювання соціально-економічних систем і процесів. Навчально-методичний комплекс дисципліни [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Економічна аналітика» спец. 051 Економіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Капустян, Г. А. Мажара, Ж. Т. Черноусова. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 46 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67420>
4. Моделювання соціально-економічних систем і процесів. [Електронний ресурс] : рек. до виконання розрахунк. роботи : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Економічна аналітика» спец. 051 Економіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Капустян, Г. А. Мажара, Ж. Т. Черноусова. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 51 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67418>
5. Моделювання соціально-економічних систем і процесів: дистанційний курс для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 051 Економіка / Капустян В.О., Фартушний І.Д.; КПІ ім. Ігоря Сікорського, сертифікат: Серія ДК № 0410. 2024, URL: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7431>

## Додаткова література

1. Капустян В. О., Мажара Г. А., Фартушний І. Д. Моделювання економіки: підручник для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 051 Економіка. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 207 с.
2. Оптимальне керування та теорія ігор в економіці. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Економічна аналітика» спеціальності 051 економіка / В. О. Капустян, Г. А. Мажара ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 120 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/62311>
3. Касьяненко В. О., Старченко Л. В. Моделювання та прогнозування економічних процесів: навчальний посібник. Університетська книга, 2023. 185 с
4. Мажара Г. А., Капустян В. О. Моделювання динамічної поведінки споживачів на товарному ринку. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2022. №2(43). С. 137–145. DOI: 10.55643/fcaptp.2.43.2022.3525

## Інформаційні ресурси

1. Державна служба статистики України. Офіційний вебсайт: URL: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
2. Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України (АРИФРУ): Офіційний вебсайт: URL: <https://www.smida.gov.ua/about>
3. Міністерство економіки України. Офіційний вебсайт: URL: <http://www.me.gov.ua/>
4. Національний інститут стратегічних досліджень. Офіційний вебсайт: URL: <http://www.niss.gov.ua>
5. Нормативні акти України. Офіційний вебсайт: URL: [www.nau.kiev.ua](http://www.nau.kiev.ua)
6. Сервер Верховної Ради України. Офіційний вебсайт: URL: <http://www.rada.gov.ua>
7. Національний банк України. Офіційний вебсайт: URL: <https://bank.gov.ua/>
8. Міністерство Фінансів України. Офіційний вебсайт: URL: <https://www.mof.gov.ua/uk>

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### **Методи навчання, форми та методи оцінювання**

**Методи організації навчання:** лекції; практичні заняття; консультації; розрахункова робота; самостійна робота.

**Загальні методи навчання:** метод проблемного викладу, метод проблемно-пошукового викладення, частково-пошуковий метод, методи STEM-орієнтованого навчання, відтворювальний метод при виконанні модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи.

**Спеціальні методи навчання:** аналітичні завдання, розв'язування задач, розв'язання задач за допомогою інформаційних систем.

**Елементи і прийоми:** навчання займаючись наукою; квазі-дослідницьке навчання; тренінги від практиків.

**Метод дистанційного навчання** – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.

**Форми та методи оцінювання:** модульна контрольна робота, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи; опитування, навчальні завдання (розрахункові та розрахунково-аналітичні), розрахункова робота.

**Семестровий контроль** – залік.

**Відповідність програмних результатів, методів, елементів і прийомів навчання, форм оцінювання**

ПРН	Методи навчання	Форми оцінювання
1	2	3
ПРН 08	<p><b>Методи організації навчання:</b> лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота, розрахункова робота.</p> <p><b>Загальні методи навчання:</b> метод проблемного викладу, метод проблемно-пошукового викладення, частково-пошуковий метод, методи STEM-орієнтованого навчання.</p> <p><b>Спеціальні методи навчання:</b> розв'язування задач, аналітичні завдання, розв'язання задач за допомогою інформаційних систем.</p> <p><b>Елементи і прийоми:</b> навчання займаючись наукою; квазі-дослідницьке навчання; тренінги від практиків.</p> <p><b>Метод дистанційного навчання</b> – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.</p>	<p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: <i>опитування на практичних заняттях, виконання навчальних завдань (розрахунково-аналітичних), модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи, та розрахункової роботи.</i></p> <p>Семестровий контроль – залік</p>
ПРН 09	<p><b>Методи організації навчання:</b> лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота; розрахункова робота.</p> <p><b>Загальні методи навчання:</b> метод проблемного викладу, метод проблемно-пошукового викладення, частково-пошуковий метод, методи STEM-орієнтованого навчання.</p> <p><b>Спеціальні методи навчання:</b> розв'язування задач, аналітичні завдання, розв'язання задач за допомогою інформаційних систем.</p> <p><b>Елементи і прийоми:</b> навчання займаючись наукою; квазі-дослідницьке навчання; тренінги від практиків.</p> <p><b>Метод дистанційного навчання</b> – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.</p>	<p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: <i>опитування на практичних заняттях, виконання навчальних завдань (розрахункових), модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи, та розрахункової роботи.</i></p> <p>Семестровий контроль – залік</p>
ПРН 10	<p><b>Методи організації навчання:</b> лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота; розрахункова робота.</p> <p><b>Загальні методи навчання:</b> метод проблемного викладу, метод проблемно-пошукового викладення, частково-пошуковий метод, методи STEM-орієнтованого навчання.</p> <p><b>Спеціальні методи навчання:</b> розв'язування задач, аналітичні завдання, розв'язання задач за допомогою інформаційних систем.</p> <p><b>Елементи і прийоми:</b> навчання займаючись наукою; квазі-дослідницьке навчання; тренінги від практиків.</p> <p><b>Метод дистанційного навчання</b> – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.</p>	<p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: <i>опитування на практичних заняттях, виконання навчальних завдань (розрахункових), модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи, та розрахункової роботи.</i></p> <p>Семестровий контроль – залік</p>



ПРН 11	<p><b>Методи організації навчання:</b> лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота; розрахункова робота.</p> <p><b>Загальні методи навчання:</b> метод проблемного викладу, метод проблемно-пошукового викладення, частково-пошуковий метод, методи STEM-орієнтованого навчання.</p> <p><b>Спеціальні методи навчання:</b> розв'язування задач, аналітичні завдання, розв'язання задач за допомогою інформаційних систем.</p> <p><b>Елементи і прийоми:</b> навчання займаючись наукою; квазі-дослідницьке навчання; тренінги від практиків.</p> <p><b>Метод дистанційного навчання</b> – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.</p>	<p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: <i>опитування на практичних заняттях, виконання навчальних завдань (розрахунково-аналітичних), модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи, та розрахункової роботи.</i></p> <p>Семестровий контроль – залік</p>
ПРН 14	<p><b>Методи організації навчання:</b> лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота; розрахункова робота.</p> <p><b>Загальні методи навчання:</b> метод проблемного викладу, метод проблемно-пошукового викладення, частково-пошуковий метод, методи STEM-орієнтованого навчання.</p> <p><b>Спеціальні методи навчання:</b> розв'язування задач, аналітичні завдання, розв'язання задач за допомогою інформаційних систем.</p> <p><b>Елементи і прийоми:</b> навчання займаючись наукою; квазі-дослідницьке навчання; тренінги від практиків.</p> <p><b>Метод дистанційного навчання</b> – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.</p>	<p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: <i>опитування на практичних заняттях, виконання навчальних завдань (розрахункових), модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи, та розрахункової роботи.</i></p> <p>Семестровий контроль – залік</p>
ПРН 19	<p><b>Методи організації навчання:</b> лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота; розрахункова робота.</p> <p><b>Загальні методи навчання:</b> метод проблемного викладу, метод проблемно-пошукового викладення, частково-пошуковий метод, методи STEM-орієнтованого навчання.</p> <p><b>Спеціальні методи навчання:</b> розв'язування задач, аналітичні завдання, розв'язання задач за допомогою інформаційних систем.</p> <p><b>Елементи і прийоми:</b> навчання займаючись наукою; квазі-дослідницьке навчання; тренінги від практиків.</p> <p><b>Метод дистанційного навчання</b> – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.</p>	<p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: <i>опитування на практичних заняттях, виконання навчальних завдань (розрахунково-аналітичних), модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи, та розрахункової роботи.</i></p> <p>Семестровий контроль – залік</p>

Примітка: ПРН – програмний результат навчання

**Тематика та структурно-логічна побудова курсу.** Навчальним планом передбачено проведення 8 годин лекційних (Л) та 8 годин практичних занять (П), модульна контрольна робота, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи, індивідуальне завдання у вигляді розрахункової роботи.

## Тематика та структурно-логічна побудова курсу

Розподіл годин			Назви розділів, тем	Зміст занять та самостійної роботи здобувачів	Контрольні заходи	ПРН, ЗК, ФК
Л	П	СР				
1	2	3	4	5	6	7
1	1	8	Тема 1. Алгоритмічні моделі в економіці. Рейтингове оцінювання.	<p><b>Л.</b> Розглянуто основні підходи до моделювання економіки: 1) системна динаміка, 2) дискретно-подієве моделювання, агентне моделювання. Наведено теорію нескінченновимірних екстремальних задач (оптимальне керування, диференціальні ігри).</p> <p><b>Навчальні матеріали:</b> Базова література/Дистанційний курс</p> <p><b>П.</b> Вступ. Основні вимоги в ході вивчення дисципліни, рейтингова система оцінки успішності студентів, проведення аудиторних занять.</p> <p>Опитування та виконання навчальних завдань за темою 1: багатофакторні економічні моделі, технології розв'язання екстремальних задач з різною кількістю показників як в детермінованих умовах, так і в умовах невизначеності.</p> <p><b>СР:</b> Опрацювання теми та закріплення практичних навичок з виконаних завдань.</p>	Опитування, оцінювання виконання навчальних завдань, оцінювання завдання з модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи.	ЗК 02 ФК 04 ФК 10 ФК 15 ПРН 08 ПРН 09 ПРН 10 ПРН 11
1	1	10	Тема 2. Поведінка виробників, споживачів і моделі їх взаємодії.	<p><b>Л.</b> У випадку олігопольного ринку виробництва розглянуто моделі поведінки споживачів та виробників, що зводяться до задач теорії некооперативних ігор. Наведено їх розв'язок у вигляді різних ситуацій рівноваги (гарантованої, по Нешу, по Бержу) і дано аналіз таких розв'язків.</p> <p><b>Навчальні матеріали:</b> Базова література/Дистанційний курс</p> <p><b>П.</b> Опитування та виконання навчальних завдань за темою 2: пошук рівноважних ситуацій в конфліктних економічних задачах.</p> <p><b>СР:</b> Опрацювання теми та закріплення практичних навичок з виконаних завдань за темою 2: задачі і методи теорії ігор.</p>	Опитування, оцінювання виконання навчальних завдань, оцінювання завдання з модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи.	ЗК 02 ФК 01 ФК 03 ФК 04 ФК 05 ФК 10 ПРН 09 ПРН 11 ПРН 14 ПРН 19
1	1	10	Тема 3. Модель міжгалузевого балансу.	<p><b>Л.</b> Розглянуто модель міжгалузевого балансу, яка об'єднує і виробників і споживачів. Розвинуто спеціальний апарат невід'ємних матриць, в межах якого встановлено формули побудови наближених розв'язків. Дано узагальнення моделі на нелінійний випадок та її динамічний варіант.</p> <p><b>Навчальні матеріали:</b> Базова література/Дистанційний курс</p> <p><b>П.</b> Опитування та виконання навчальних завдань за темою 3: динамічні балансові моделі типу Неймана та методи їх дослідження алгоритми оптимального керування (програмні керування та синтез).</p>	Опитування, оцінювання виконання навчальних завдань, оцінювання завдання з модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи.	ЗК 02 ФК 01 ФК 10 ФК 15 ПРН 09 ПРН 11 ПРН 14 ПРН 19

				<i>СР: Опрацювання теми та закріплення практичних навичок з виконаних завдань.</i>		
1	1	10	Тема 4. Моделі ринків і теорія загальної рівноваги.	<p><b>Л.</b> Розглянуто модель Кейнса ринкової рівноваги для випадку максимально агрегованої економіки. Модель припускає лише часткову зайнятість і визначає роль держави при використанні такого ресурсу як надлишок робочої сили. У випадку максимальної дезагрегованості економіки для частинного випадку моделі типу Вальраса встановлено умови рівноваги.</p> <p><b>Навчальні матеріали:</b> Базова література/Дистанційний курс</p> <p><b>П.</b> Опитування та виконання навчальних завдань за темою 4: теореми про нерухому точку та їх застосування для встановлення рівноваги на різних ринках</p> <p><i>СР: Опрацювання теми та закріплення практичних навичок з виконаних завдань.</i></p>	Опитування, оцінювання виконання навчальних завдань, оцінювання завдання з модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи.	ЗК 02 ФК 01 ФК 10 ФК 15 ПРН 09 ПРН 14 ПРН 19
1	1	10	Тема 5. Теорія сподіваної корисності та її застосування в моделюванні при невизначеності.	<p><b>Л.</b> Побудовано і досліджено моделі страхування при ймовірності небажаної події та моделі поведінки виробників (оптимальний план) в умовах цінової невизначеності.</p> <p><b>Навчальні матеріали:</b> Базова література/Дистанційний курс</p> <p><b>П.</b> Опитування та виконання навчальних завдань за темою 5: побудова і дослідження моделей стохастичного нелінійного програмування.</p> <p><i>СР: Опрацювання теми та закріплення практичних навичок з виконаних завдань .</i></p>	Опитування, оцінювання виконання навчальних завдань, оцінювання завдання з модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи.	ЗК 02 ФК 03 ФК 05 ФК 10 ПРН 09 ПРН 11 ПРН 14 ПРН 19
1	1	10	Тема 6. Аналіз односекторних моделей економічного зростання.	<p><b>Л.</b> Розглянуто залежність ендогенних параметрів від збурення екзогенних параметрів: елементи порівняльної статистики. Розрахунок джерел економічного зростання та оцінка темпів зростання при переході до стійкого стану. Абсолютна та умовна конвергенція.</p> <p><b>Навчальні матеріали:</b> Базова література/Дистанційний курс</p> <p><b>П6.</b> Опитування та виконання навчальних завдань за темою 6: моделі ендогенного зростання; модель Рамсея; модель поколінь, що перетинаються.</p> <p><i>СР: Опрацювання теми та закріплення практичних навичок з виконаних завдань.</i></p>	Опитування, оцінювання виконання навчальних завдань, оцінювання завдання з модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи.	ЗК 02 ФК 01 ФК 10 ФК 15 ПРН 14 ПРН 19
1	1	10	Тема 7. Трьохсекторна модель економічного зростання. Стагнація. Умови збалансованого економічного зростання.	<p><b>Л.</b> Розглянуто трьохсекторну модель економічного зростання. Вона складається із системи нелінійних диференціальних рівнянь третього порядку і чотирьох статичних балансових рівнянь. В якості управляючих параметрів виступають розподіли інвестицій і робочої сили по секторам (матеріальний, фондоутворюючий, споживчий).</p>	Опитування, оцінювання виконання навчальних завдань, оцінювання завдання з модульної контрольної роботи, що	ЗК 02 ФК 01 ФК 03 ФК 04 ФК 05 ФК 10 ФК 15 ПРН 09 ПРН 11 ПРН 14



				<b>Навчальні матеріали:</b> Базова література/Дистанційний курс <b>П.</b> Опитування та виконання навчальних завдань за темою 7: стійкість динамічних систем, дослідження трьохсекторної моделі економічного зростання. <b>СР:</b> Опрацювання теми та закріплення практичних навичок з виконаних завдань за темою 7: задачі керування динамічними системами зі складними обмеженнями.	виконується за методикою домашньої контрольної роботи.	ПРН 19
1	1	10	Теми 8-9. Оптимальні трьохсекторні моделі економічного розвитку. Застосування принципу максимуму. Застосування сучасних програмних продуктів для аналізу та прогнозування розвитку соціально - економічних систем	<b>Л.</b> Постановка задачі оптимального керування для трьохсекторної моделі збалансованого економічного зростання. Застосування принципу максимуму. Аналіз співвідношень принципу максимуму. Формування висновків. Розглянуто пакети прикладних програм для аналізу та прогнозування розвитку соціально-економічних систем. Кожен пакет має свою мову програмування. На цій мові і створюються відповідні комп'ютерні моделі. <b>Навчальні матеріали:</b> Базова література/Дистанційний курс <b>П8.</b> Опитування та виконання навчальних завдань за темою 8: оптимальні моделі ендогенного зростання; оптимальна модель Рамсея; оптимальні моделі поколінь, що перетинаються. <b>СР:</b> Опрацювання теми та закріплення практичних навичок з виконаних завдань за темою 8: оптимальні малосекторні моделі економічного зростання	Опитування, оцінювання виконання навчальних завдань, оцінювання завдання з модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи.	ЗК 02 ФК 01 ФК 03 ФК 04 ФК 05 ФК 10 ФК 15 ПРН 09 ПРН 11 ПРН 14 ПРН 19
0	0	10	Теми 1-9	Модульна контрольна робота (виконується за методикою домашньої контрольної роботи)	Оцінювання ПРН за Т. 1-9	
0	0	10	Розрахункова робота	<b>СР:</b> Виконання розрахункової роботи згідно варіанту за погодженням з викладачем дисципліни	Презентація отриманих результатів.	
0	0	6	Залік	<b>СР:</b> підготовка до складання заліку	Виконання залікової контрольної роботи або отримання заліку згідно поточного рейтингу	
8	8	104				

Примітка: Л – лекції, П – практичні заняття, ПРН – програмний результат навчання, ЗК –загальні компетентності, ФК- спеціальні (фахові) компетентності.

## 6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Навчальним планом передбачено 104 години самостійної роботи. На самостійну роботу виносяться: самостійне опрацювання додаткових матеріалів та окремих тем, підготовка до аудиторних занять, до виконання модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи, виконання розрахункової роботи, підготовка до складання семестрового контролю.

№ з/п	Обсяг годин	Вид самостійної роботи
1	2	3
1	<b>Опрацювання окремих тем</b>	
	8	<b>Тема 1. Опрацювання питань:</b> Аналіз аналітичного апарату моделювання: рейтингування, теорія скінченновимірних екстремальних задач (нелінійне програмування, статичні ігри).
	10	<b>Тема 2. Опрацювання питань:</b> Моделі поведінки споживачів та виробників на довершеному ціновому ринку. Зведення цих моделей до статичних екстремальних задач з обмеженнями. Отримання умов оптимальності для них і проведення їх аналізу.
	10	<b>Тема 3. Опрацювання питань:</b> Модель міжгалузевого балансу, яка об'єднує і виробників і споживачів. Зведення моделі до системи лінійних рівнянь і нерівностей високого порядку. Спеціальний апарат невід'ємних матриць, в межах якого встановлено продуктивність моделі.
	10	<b>Тема 4. Опрацювання питань:</b> Моделі ринкової рівноваги для випадку максимально агрегованої економіки: класична модель. У випадку максимальної дезагрегованості економіки розглянути модель рівноваги типу Вальраса.
	10	<b>Тема 5. Опрацювання питань:</b> Основи теорії сподіваної корисності Неймана – Моргенштерна. Теорема про існування функції корисності типу середнього від корисності випадкових альтернатив, які задовольняють системі аксіом.
	10	<b>Тема 6. Опрацювання питань:</b> Односекторні моделі економічного зростання типу Р. Солоу. Золоте правило накопичення.
	10	<b>Тема 7. Опрацювання питань:</b> Задача стагнації економіки (застою), коли інвестиції і кількість робочої сили у фондоутворюючий сектор будуть фіксованими. Умови збалансованого економічного зростання.
	5	<b>Тема 8. Опрацювання питань:</b> Співвідношення оптимальних управляючих правил перехідного та стаціонарного режимів. Оптимальна односекторна модель економічного зростання.
	5	<b>Тема 9. Опрацювання питань:</b> Огляд пакетів прикладних програм для побудови і дослідження моделей соціально-економічних систем і процесів. Універсальні Пакети (типу Matlab) і спеціалізовані (типу Times) для побудови моделей рівноваги.
2	10	<b>Підготовка Модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньо контрольної роботи</b>
3	10	<b>Виконання розрахункової роботи</b>
4	6	<b>Підготовка до складання семестрового контролю у формі заліку</b>
Разом	104	

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Правила відвідування занять

У режимі очного навчання заняття відбуваються в аудиторії згідно розкладу занять, у режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції у програмі Zoom – посилання на конференцію видається на початку семестру.

Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекції не додаються, і штрафні бали за пропуски занять не передбачено. Втім, вагома частина рейтингу студента формується через активну участь у заходах на практичних заняттях, а саме у вирішенні завдань, груповій та індивідуальній роботі. Тому пропуск практичного заняття не дає можливість отримати студенту бали у семестровий рейтинг.

На заняттях студенту дозволяється користуватись інтерактивними засобами навчання, в т.ч. виходити в інтернет із метою пошуку навчальної або довідкової інформації, якщо це передбачено тематикою завдання. Активність студента на парах, його готовність до дискусій та

участь в обговоренні навчальних питань може бути оцінена заохочувальними балами на розсуд викладача.

### ***Дистанційний режим навчання***

У разі запровадження обмежень на відвідування університету у разі організації освітнього процесу у змішаному/дистанційному режимі, пов'язаних з введенням режиму воєнного стану в державі (або карантину), освітній процес здійснюється відповідно до Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188>), Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (<https://osvita.kpi.ua/node/148>).

У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції у програмі Zoom. Посилання на конференцію видається на початку семестру і розміщується в АС «Електронний кампус».

З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» (<https://www.sikorsky-distance.org>; <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7431>). Результати оцінювання висвітлюють у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (<https://ecampus.kpi.ua>).

### ***Правила поведінки на заняттях***

Дотримання норм етичної поведінки, визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>).

На території університету студенти мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (<https://kpi.ua/admin-rule>). В аудиторіях на лекційних та практичних заняттях користуватись мобільним телефоном потрібно у беззвучному режимі і тільки для пошуку необхідної для виконання завдань інформації, у т. ч. в інтернеті.

Під час дистанційного режиму навчання потрібно мати та використовувати інформацію розміщену на Платформі дистанційного навчання «Сікорський».

### ***Позааудиторні заняття та залучення професіоналів-практиків***

Під час вивчення дисципліни можливі позааудиторні заняття, що включають відвідування міжнародних конференцій та інших науково-практичних заходів в межах тематики дисципліни за умови активної участі у таких заходах.

Для опанування і поглиблення практичних навичок на заняття можуть бути запрошені професіонали-практики (стейкхолдери) за попереднім узгодженням.

### ***Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті***

Порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті регламентує Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>).

У разі проходження здобувачем онлайн курсу чи іншого елемента неформальної освіти за наведеною у розділі «Додаткова інформація з дисципліни» здобувачеві/здобувачці можуть бути зараховані окремі змістовні модулі або теми дисципліни. В такому разі здобувач звільняється від виконання відповідних завдань, отримуючи за них максимальний бал відповідно до рейтингової системи оцінювання. У разі навчання на неформальній освіті за самостійного її обрання проходиться процедура валідації, що передбачає подання здобувачем заяви на ім'я декана, декларації підтверджувальних документів. Рішення про визнання чи не визнання приймається комісією у складі завідувача кафедри, викладача, гаранта освітньо-професійної програми.

### ***Правила захисту індивідуальних завдань***

Домашня контрольна робота виконується протягом семестру студентами самостійно і надається викладачу на перевірку не пізніше ніж за тиждень до початку сесії.

Індивідуальним завданням з дисципліни є розрахункова робота. Вона виконується протягом семестру згідно методичних рекомендацій (<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67418>, <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7431>). Перевірка розрахункової роботи здійснюється

згідно РСО. Представлення результатів відбувається на останньому практичному занятті семестру з метою їх уточнення. Максимальні бали отримуються у разі правильного виконання усіх завдань розрахункової роботи, наявності аналітичних обґрунтувань та змістовних висновків щодо отриманих результатів. Розрахункова робота може бути відхилена викладачем, у разі надання на перевірку з порушенням термінів виконання, наявних суттєвих зауважень до результатів, оформлення. За наявності плагіату розрахункова робота не приймається для перевірки.

### ***Правила призначення заохочувальних та штрафних балів***

Ключовими заходами при викладанні дисципліни є ті, які формують семестровий рейтинг студента. Тому студенти мають своєчасно виконувати завдання на практичних заняттях, писати домашню контрольну роботу, писати розрахункову роботу.

Заохочувальні бали студент може отримати за поглиблене вивчення окремих тем курсу, що може бути представлено у вигляді наукових тез, наукової статті, есе, презентації тощо, а також за активну участь у дискусіях на практичних та лекційних заняттях.

Штрафні бали передбачаються за кожний день запізнення зі здачею розрахункової роботи.

### ***Політика оцінювання контрольних заходів***

Поточний контроль проводиться відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/37>), Положення про поточний, календарний та семестровий контролю результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/32>).

Нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу складає не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу, а негативний результат оцінюється в 0 балів.

Поточний контроль проводиться як оцінювання результатів навчання здобувачів на основі поопераційного контролю та накопичення рейтингових балів за виконання завдань у процесі навчання відповідно до РСО.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку за РСО-1 (першого типу), що передбачає оцінювання результатів навчальної діяльності здобувача впродовж семестру, передбачених заходами поточного контролю. Результати оцінювання висвітлюються у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (<https://ecampus.kpi.ua>).

### ***Політика дедлайнів та перескладань***

Формування семестрового рейтингу студента на ґрунтується своєчасному виконанні поточних завдань, написанні розрахункової роботи згідно графіку викладання дисципліни. Якщо контрольні заходи, або виконання завдань пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), надається можливість додатково скласти завдання протягом найближчого тижня або відпрацювати пропущення заняття шляхом виконання індивідуальних завдань. Детальніше згідно Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/files/n3277.pdf>).

Порядок ліквідації академічної заборгованості та перескладання семестрового контролю регулюється Положенням про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/32>). Здобувач, у якого за результатами семестрового контролю виникла академічна заборгованість, також має право її ліквідувати відповідно до Положення про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/177>).

### ***Процедура оскарження результатів контрольних заходів***

У випадку незгоди здобувача з оцінкою за результатами контрольного заходу, він має право подати апеляцію у день оголошення результатів відповідного контролю на ім'я декана факультету за процедурою визначеною Положенням про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182>).

### ***Політика щодо академічної доброчесності***

Необхідним під час виконання завдань з дисципліни є дотримання політики та принципів академічної доброчесності, які, у тому числі викладено у Кодексі честі Національного технічного

університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>), Положенні про систему запобігання академічному плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/47>).

### **Політика використання штучного інтелекту**

Використання штучного інтелекту регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/1225>). Усі завдання, як під час виконання навчальних завдань з дисципліни, так і індивідуальні завдання, мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Використання ШІ для автоматичної генерації відповідей без подальшого їх аналізу та доопрацювання заборонено. Здобувачам не рекомендується покладатися на ШІ як на єдине джерело інформації. Важливо перевіряти та аналізувати отримані дані з інших авторитетних джерел. Усі випадки використання ШІ для виконання завдань мають бути чітко вказані та задокументовані. Це стосується як використання текстових генераторів, так і інших інструментів ШІ. Використання ШІ має відповідати принципам академічної доброчесності. Недотримання цього положення розглядатиметься як порушення академічної етики.

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Оцінювання передбачає застосування рейтингової системи першого типу згідно Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (PCO-1) (<https://osvita.kpi.ua/node/37>). Максимальний сумарний рейтинг за курс – 100 балів. Нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу складає 60% від його рейтингового балу.

### **Контрольні заходи та критерії їх оцінювання**

#### **8.1. Поточний контроль (max 100 балів)**

##### **8.1.1. Робота на практичних заняттях (max 14 балів)**

###### **1. Відповіді (опитування) на практичних заняттях:**

*Розрахунок за одну відповідь:*

- 3 бали – активна творча робота;
- 2 бали – плідна робота;
- 0 балів – пасивність

###### **2. Виконання навчальних завдань (розрахункових та розрахунково-аналітичних):**

*Розрахунок за одне завдання:*

- 4 бали – правильно виконане завдання, результати обґрунтовані і доведені;
- 3 бали – витримано логіку виконання завдання, але припущено несуттєвих помилок або не містить обґрунтувань;
- 2 бали – допущено помилки при виконанні завдання, відповідь недостатньо обґрунтована;
- 0 балів – завдання не виконано, або виконано неправильно.

##### **8.1.2. Модульна контрольна робота, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи (max 36 балів)**

*Розрахунок балів за домашню контрольну роботу:*

- 36 – 32 бали – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації);
- 31 – 27 балів – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями;
- 26 – 22 бали – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки;
- 0 балів – завдання контрольної роботи не виконані, або виконані неправильно.

##### **8.1.3. Індивідуальне завдання – виконання розрахункової роботи (max 50 балів).**

*Розрахунок балів за виконання розрахункової роботи:*

- 50 – 48 балів – повне виконання розрахункової роботи (не менше 95%);
- 48 – 38 балів – достатньо повне виконання розрахункової роботи (не менше 75%) або повне виконання з незначними неточностями;
- 37 – 30 балів – неповне виконання розрахункової роботи (не менше 60%) та незначні помилки;
- 0 балів – завдання не виконані, або виконані неправильно.



## 8.2. Семестровий контроль (залік) (має 100 балів)

Умовою допуску до заліку є виконання навчальних завдань, модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи, обов'язкового виконання індивідуального завдання. Залік отримується здобувачем без додаткових випробувань, якщо сума набраних балів не менша за 60. Здобувач, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі. Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів складають залікову контрольну роботу. Остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі. Залікова контрольна робота проводиться на останньому за розкладом занятті з дисципліни.

*Розрахунок балів за виконання завдань залікової контрольної роботи:*

- теоретичні питання (3 питання), за одне питання:
    - 19-20 балів – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації);
    - 17-18 балів – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями;
    - 15-16 балів – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки;
    - 12 балів – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки;
    - 0 балів – немає відповіді.
  - аналітичне завдання. Передбачає виконання одного завдання:
    - 40-38 балів – повне виконання завдання (не менше 95%);
    - 37-30 балів – достатньо повне виконання завдання (не менше 75%) або повне виконання з незначними неточностями;
    - 29-24 балів – неповне виконання завдання (не менше 60%) та незначні помилки;
    - 0 балів – завдання не виконано.
- Максимальний бал за курс – 100 балів.

### Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (додаток А до силабусу).

Завдання на модульну контрольну роботу, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи (додаток Б до силабусу).

Завдання та рекомендації до виконання розрахункової роботи розміщено в навчальному посібнику: Моделювання соціально-економічних систем і процесів. [Електронний ресурс] : рек. до виконання розрахунк. роботи : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Економічна аналітика» спец. 051 Економіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Капустян, Г. А. Мажара, Ж. Т. Черноусова. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 51 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67418>

Можливе зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою у рейтинг здобувача (як пропозиція: «Model Thinking» (платформа онлайн освіти Coursera), також Міжнародної осінньої школи «Моделювання, аналіз даних та цифрові технології в економічних дослідженнях» <https://ecocyber.fmm.kpi.ua/uk/proyekty-kafedry/mizhnarodna-osinnya-shkola/>.

У навчальному процесі використовуються: MS Excel (підписка на продукт Microsoft 365), програмні пакети MatLab (Безкоштовно (online version), MathCad Безкоштовно (обмежена (Exspress) та demo version).

Викладення дисципліни може бути переведено у дистанційну форму за відповідних умов згідно розпоряджень університету

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** професором кафедри економічної кібернетики, д.ф.-м.н., професором Капустяном Володимиром Омеляновичем

**Ухвалено** кафедрою економічної кібернетики (протокол № 18 від 18.06.2024 р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету менеджменту та маркетингу (протокол № 10 від 24.06.2024 р.)

## ДОДАТОК А

### Перелік питань до заліку

1. Основні підходи до моделювання економічних систем.
2. Методи побудови економічних моделей: факторний економетричний аналіз, екстремальні скінченновимірні задачі з одним і багатьма критеріями, балансові моделі.
3. Стаціонарні неокласичні моделі споживання.
4. Неокласичні моделі виробництва на ринку товарів і ресурсів з довершеними цінами.
5. Моделі монопольних виробників.
6. Конфліктні моделі на олігопольному ринку товарів і ресурсів.
7. Рівноважні ситуації в конфліктних економічних моделях.
8. Модель міжгалузевого балансу: система лінійних рівнянь і нерівностей.
9. Побудова розв'язків моделі міжгалузевого балансу в класі невід'ємних нерозкладних матриць.
10. Узагальнення моделі міжгалузевого балансу до нелінійної і динамічний варіант моделі.
11. Моделі рівноваги для максимально агрегованої економіки: класична модель і модель Кейнса.
12. Моделі рівноваги для максимально дезагрегованої економіки: модель Вальраса виробників і споживачів.
13. Умови існування рівноваги у моделі типу Вальраса.
14. Теорія сподіваної корисності Неймана – Моргенштерна з ймовірнісним розподілом альтернатив.
15. Страхування майна від випадкового нещасного випадку.
16. Стохастична модель поведінки фірми при випадкових цінах на продукцію.
17. Односекторні моделі економічного зростання типу Р. Солоу.
18. Залежність ендогенних параметрів від збурення екзогенних параметрів: елементи порівняльної статистики.
19. Золоте правило накопичення. Розрахунок джерел економічного зростання та оцінка темпів зростання при переході до стійкого стану. Абсолютна та умовна конвергенція.
20. Трьохсекторна модель економічного зростання.
21. Задача стагнації економіки (застою).
22. Умови збалансованого економічного зростання.
23. Натурально – вартісні баланси в трьохсекторній економіці.
24. Золоте правило розподілу праці та інвестицій між секторами в трьохсекторній економіці.
25. Оптимальна односекторна модель економічного зростання.
26. Задача оптимального керування для трьохсекторної моделі збалансованого економічного зростання. Застосування принципу максимуму.
27. Універсальні пакети прикладних програм для побудови моделей соціально – економічних систем і процесів.
28. Спеціалізовані пакети прикладних програм для побудови моделей соціально – економічних систем і процесів.

## ДОДАТОК Б

### Приклад модульної контрольної роботи, що виконується за методикою домашньої контрольної роботи

**Завдання 1.** Задана виробнича функція фірми  $Y = 12x_1^{\frac{1}{3}} \cdot x_2^{\frac{1}{4}}$ , де  $x_1$  – праця чоловіків,  $x_2$  – праця жінок (у люд.-годинах). Чоловіки отримують 5,6 доларів за годину, жінки – 4 долари за годину. Якщо фірма використовує  $Z$  люд.-годин праці жінок і  $T$  люд.-годин праці чоловіків, щоб виробити  $k$  од. продукції, то чи будуть мінімальними при цьому витрати на даний випуск?

**Завдання 2.** Дві фірми виробляють однаковий товар в об'ємах  $x_1$  та  $x_2$  відповідно. Витрати на виробництво складають  $c_1$  та  $c_2$ ,  $0 < c_1 \leq c_2$ . Ціна залежить від сумарного об'єму і задається формулою  $p(x_1, x_2) = k(x_1 + x_2)^\alpha$ ,  $k > 0$ ,  $\alpha \in (0,1]$ . Знайти та проаналізувати рівноважні за Нешем ситуації.

**Завдання 3.** Нехай фірма А намагається порушити монополію фірми Б на ринку певного товару. Фірма А вирішує, варто чи не варто їй входити на ринок, тоді як фірма Б – варто чи не варто знижувати випуск, якщо фірма А все таки вирішить вийти (варіанти цих рішень наведені в таблиці нижче).

Фірма А	Фірма Б		
	Рішення	Залишити без змін	Знизити випуск
Ввійти на ринок		-6; -4	8; 8
Не входить на ринок		0; 20	0; 20

Необхідно знайти всі види рівноваги, а також проаналізувати проблему, що характеризується цією моделлю.

**Завдання 4.** Для односекторної моделі економічного зростання Солоу

$$\dot{k} = s f(k) - (n + g + \delta) k, k(0) = k^0,$$

де  $k$  – капіталоозброєність на одного працюючого,

$n$  – темп зростання чисельності населення,

$g$  – темп зростання технологічного прогресу,

$\delta$  – темп вибуття капіталу,

$f(k)$  – питома виробнича функція,

$0 < s \leq 1$  – норма накопичення,

знайти такі стаціонарні рівні  $k^*$ , при яких:

- 1) споживання буде найбільшим;
- 2) з'ясувати вплив на стаціонарний рівень зміни норми накопичення;
- 3) оцінити швидкість умовної конвергенції.