Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

КАФЕДРА
ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОЇ ДИНАМІКИ (ПО 29)

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	**Перший (бакалаврський)**
Галузь знань	*05 Соціальні та поведінкові науки*
Спеціальність	*051 Економіка*
Освітня програма	*Економічна кібернетика*
Статус дисципліни	*Обов'язкова (нормативна)*
Форма навчання	*Очна (денна)*
Рік підготовки, семестр	*4 курс, весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*3,5кр. ЄКТС /105 годин (лекції: 18 год., практичні заняття: 36 год., СРС: 51 год.)*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Екзамен /* *модульна контрольна робота*
Розклад занять	*Згідно розкладу: http://roz.kpi.ua* *1 лекція (2 години) 1 раз на тиждень;* *2 практичних заняття (4 години) 2 рази на тиждень.*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	**Лектор:** *Черноусова Жанна Трохимівна* *доцент кафедри економічної кібернетики,* *кандидат фізико-математичних наук,* **контактні дані:** робочий кабінет (сайт):https://ecocyber.fmm.kpi.ua/uk/chernousova-zhanna-trohymivna/ *e-mail: chernjant@ukr.net,* *Telegram: @ja_cher* **Практичні заняття:** *Черноусова Жанна Трохимівна* *доцент кафедри економічної кібернетики,* *кандидат фізико-математичних наук,* **контактні дані:** робочий кабінет (сайт):https://ecocyber.fmm.kpi.ua/uk/chernousova-zhanna-trohymivna/ *e-mail: chernjant@ukr.net,* *Telegram: @ja_cher*
Розміщення курсу	*Платформа дистанційного навчання «Сікорський»:* *https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=5614* *АС «Електронний Кампус»* *https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=265162* *Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (ELAKPI): https://ela.kpi.ua/handle/123456789/61658*

Програма навчальної дисципліни

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

У дисципліні розглядаються основні теоретичні підходи до побудови та аналізу математичних моделей динаміки розвитку економічних процесів.

Розглянуто методологічний інструментарій врахування динаміки та невизначеності для ухвалення ефективних рішень.
Вивчення компоненти освітньої програми дозволяє оволодіти засобами обґрунтування управлінських рішень та оцінювання їх можливих наслідків.
Метою дисципліни є формування системних знань теоретичних основ побудови та аналізу математичних моделей динаміки розвитку економічних процесів, концептуальних положень виявлення тенденцій економічного розвитку та превентивного оцінювання наслідків впливу різних факторів, набуття практичних вмінь і навичок досліджувати динаміку економічних систем, виявляючи тенденції та створюючи сценарії еволюції подій, пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.
Предметом дисципліни є сукупність теоретичних, методичних і практичних питань щодо використання неперервних та дискретних економіко-математичних моделей для аналізу поведінки динамічних траєкторій економічного розвитку, пояснення моделей соціально-економічних явищ з погляду фундаментальних принципів і знань на основі розуміння основних напрямів розвитку економічної науки, прогнозування на основі стандартних теоретичних моделей соціально-економічні процесів.
Програмні компетентності*,* на формування яких зорієнтована дисципліна:

- ЗК 3 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ФК4 – Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати;
- ФК6 – Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
- ФК9 – Здатність прогнозувати на основі стандартних теоретичних та економетричних моделей соціально-економічні процеси;
- ФК11 – Здатність обґрунтовувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей економічних систем і процесів та із застосуванням сучасного методичного інструментарію;
- ФК18 – Здатність досліджувати динаміку соціально-економічних процесів, виявляти тенденції та створювати сценарії еволюції подій.

Програмні результати навчання спрямовані на засвоєння теоретичних знань, розвиток умінь і опанування навичок вирішення складних спеціалізованих задач та практичних проблем економічної сфери фахівцями з економічної кібернетики.

- ПРН 6 – Використовувати професійну аргументацію для донесення інформації, ідей, проблем та способів їх вирішення до фахівців і нефахівців у сфері економічної діяльності;
- ПРН 7 – Пояснювати моделі соціально-економічних явищ з погляду фундаментальних принципів і знань на основі розуміння основних напрямів розвитку економічної науки;
- ПРН 8 – Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
- ПРН 15 – Демонструвати базові навички креативного та критичного мислення у дослідженнях та професійному спілкуванні;
- ПРН 19 – Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів;
- ПРН 22 – Демонструвати гнучкість та адаптивність у нових ситуаціях, у роботі із новими об’єктами, та у невизначених умовах;
- ПРН 25 – Розробляти та досліджувати динамічні моделі соціально-економічних систем математичними методами;
- ПРН 30 – Використовувати неперервні моделі для аналізу поведінки динамічних траєкторій економічного розвитку.

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

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Пререквізити: «Моделювання економіки».
Постреквізити: освітні компоненти «Переддипломна практика» і «Дипломне проектування».

3. Зміст навчальної дисципліни

Перелік тем навчальної дисципліни:

Тема 1. Принципи моделювання економічних процесів.
Тема 2. Лінійні динамічні моделі.
Тема 3. Якісні методи аналізу соціально-економічних систем і процесів.
Тема 4. Рівновага та нерівновага, стійкість та нестійкість динамічних моделей економіки.
Тема 5. Нелінійні динамічні моделі економічних систем.
Тема 6. Нестійкість і нелінійність як джерело невизначеності економічних процесів.
Тема 7. Стохастичні моделі економічної динаміки.
Тема 8. Моделі економічних змін та їх аналіз.
Тема 9. Динамічна модель міжгалузевого балансу. Оптимізаційні моделі економічної динаміки.
Тема 10. Оптимальні траєкторії динамічних моделей. Моделі розподілених систем економічної динаміки.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Моделі економічної динаміки: Навчально-методичний комплекс дисципліни [Електронний ресурс]: Навч.посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Економічна кібернетика» спеціальності 051 «Економіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. В. О. Капустян, Ж. Т. Черноусова. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 46 с. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/61658
2. Гладка О. М., Карпович І. М., Сінчук А. М. Моделі економічної динаміки для фахівців з інформаційних технологій: Навчальний посібник Рівне: РДГУ, 2019. 158 с.
3. Здрок В.В., Лагоцький, Т.Я., Паславська, І.М. Моделювання економічної динаміки : практикум. Львів : Магнолія, 2018. 252 с.
4. Лось В. О. Моделі економічної динаміки: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Економіка» освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика». Запоріжжя: ЗНУ, 2020. 78 с.

Додаткова література

1. Ніколіна І.І. Моделі економічної динаміки: конспект лекцій. Вінниця: Вінницький торговельно-економічний інститут, 2019. 81 с.
2. Пістунов І.М. Збірник індивідуальних завдань для дисциплін «Моделювання економічної динаміки» [Електронний ресурс]: Навч. посібник. Дніпро: Державний НТУ «ДП», 2020.
3. Моделі економічної динаміки: Курсова робота [Електронний ресурс]: навч. посіб. для для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 051 «Економіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Ж. Т. Черноусова. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 50 с. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47936

Інформаційні ресурси

1. Державна служба статистики України. Офіційний вебсайт: URL: www.ukrstat.gov.ua
2. Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України (АРІФРУ): 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
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

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Методи навчання, форми та методи оцінювання

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

Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод; репродуктивний метод; інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод навчання; пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання.

Спеціальні методи навчання: розв'язування задач, розрахунково-аналітичні завдання, розв'язання розрахункових завдань.

Елементи і прийоми: обчислювальне мислення; критичне мислення; квазі-дослідницьке навчання; аналітична доповідь; 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; розрахунково-аналітичні завдання.

Семестровий контроль – екзамен.

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

ПРН	Методи навчання	Форми оцінювання
1	2	3
ПРН 06	***Методи організації навчання*:** лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота. ***Загальні методи навчання:*** пояснювально-ілюстративний метод; репродуктивний метод; інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод навчання; пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання. ***Спеціальні методи навчання:*** розв'язування задач, розрахунково-аналітичні завдання, розв'язання розрахункових завдань. ***Елементи і прийоми:*** обчислювальне мислення; критичне мислення; квазі-дослідницьке навчання; аналітична доповідь; тренінги від практиків. ***Метод дистанційного навчання*** – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: *виконання розрахунково-аналітичних завдань, модульної контрольної роботи*. Семестровий контроль – екзамен.
ПРН 07	***Методи організації навчання*:** лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: *виконання розрахунково-аналітичних*

	Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод; репродуктивний метод; інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод навчання; пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання. ***Спеціальні методи навчання:*** розв'язування задач, розрахунково-аналітичні завдання, розв'язання розрахункових завдань. ***Елементи і прийоми:*** обчислювальне мислення; критичне мислення; квазі-дослідницьке навчання; аналітична доповідь; тренінги від практиків. ***Метод дистанційного навчання*** – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.	*завдань, модульної контрольної роботи*. Семестровий контроль – екзамен.
ПРН 08	***Методи організації навчання*:** лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота. ***Загальні методи навчання:*** пояснювально-ілюстративний метод; репродуктивний метод; інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод навчання; пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання. ***Спеціальні методи навчання:*** розв'язування задач, розрахунково-аналітичні завдання, розв'язання розрахункових завдань. ***Елементи і прийоми:*** обчислювальне мислення; критичне мислення; квазі-дослідницьке навчання; аналітична доповідь; тренінги від практиків. ***Метод дистанційного навчання*** – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: *виконання розрахунково-аналітичних завдань, модульної контрольної роботи*. Семестровий контроль – екзамен.
ПРН 15	***Методи організації навчання*:** лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота. ***Загальні методи навчання:*** пояснювально-ілюстративний метод; репродуктивний метод; інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод навчання; пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання. ***Спеціальні методи навчання:*** розв'язування задач, розрахунково-аналітичні завдання, розв'язання розрахункових завдань. ***Елементи і прийоми:*** обчислювальне мислення; критичне мислення; квазі-дослідницьке навчання; аналітична доповідь; тренінги від практиків. ***Метод дистанційного навчання*** – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: *виконання розрахунково-аналітичних завдань, модульної контрольної роботи*. Семестровий контроль – екзамен.
ПРН 19	***Методи організації навчання*:** лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота. ***Загальні методи навчання:*** пояснювально-ілюстративний метод; репродуктивний метод;	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: *виконання розрахунково-аналітичних*

	інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод навчання; пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання. ***Спеціальні методи навчання:*** розв'язування задач, розрахунково-аналітичні завдання, розв'язання розрахункових завдань. ***Елементи і прийоми:*** обчислювальне мислення; критичне мислення; квазі-дослідницьке навчання; аналітична доповідь; тренінги від практиків. ***Метод дистанційного навчання*** – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.	*завдань, модульної контрольної роботи*. Семестровий контроль – екзамен.
ПРН 22	***Методи організації навчання*:** лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота. ***Загальні методи навчання:*** пояснювально-ілюстративний метод; репродуктивний метод; інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод навчання; пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання. ***Спеціальні методи навчання:*** розв'язування задач, розрахунково-аналітичні завдання, розв'язання розрахункових завдань. ***Елементи і прийоми:*** обчислювальне мислення; критичне мислення; квазі-дослідницьке навчання; аналітична доповідь; тренінги від практиків. ***Метод дистанційного навчання*** – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: *виконання розрахунково-аналітичних завдань, модульної контрольної роботи*. Семестровий контроль – екзамен.
ПРН 25	***Методи організації навчання*:** лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота. ***Загальні методи навчання:*** пояснювально-ілюстративний метод; репродуктивний метод; інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод навчання; пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання. ***Спеціальні методи навчання:*** розв'язування задач, розрахунково-аналітичні завдання, розв'язання розрахункових завдань. ***Елементи і прийоми:*** обчислювальне мислення; критичне мислення; квазі-дослідницьке навчання; аналітична доповідь; тренінги від практиків. ***Метод дистанційного навчання*** – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: *виконання розрахунково-аналітичних завдань, модульної контрольної роботи*. Семестровий контроль – екзамен.
ПРН 30	***Методи організації навчання*:** лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота. ***Загальні методи навчання:*** пояснювально-ілюстративний метод; репродуктивний метод; інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод навчання;	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: *виконання розрахунково-аналітичних завдань, модульної контрольної роботи*. Семестровий контроль – екзамен.

	пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання. ***Спеціальні методи навчання:*** розв'язування задач, розрахунково-аналітичні завдання, розв'язання розрахункових завдань. ***Елементи і прийоми:*** обчислювальне мислення; критичне мислення; квазі-дослідницьке навчання; аналітична доповідь; тренінги від практиків. ***Метод дистанційного навчання*** – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Moodle) режимі.	

Примітка: ПРН – програмний результат навчання

Тематика та структурно-логічна побудова курсу

Навчальним планом передбачено проведення 18 годин лекційних (Л) один раз на тиждень та 36 годин практичних занять (П) два рази на тиждень, модульний контроль.

Тематика та структурно-логічна побудова курсу

Тиждень навчання	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	8
1	2	4	2	**Тема 1. Принципи моделювання економічних процесів.**	**Л1.** Динамічні системи та їх властивості. Формальний опис динамічної системи. Математичний апарат опису динамічних систем. **П1.** Вступ. Основні вимоги в ході вивчення дисципліни, система оцінки успішності студентів, проведення аудиторних занять. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Дослідження динаміки стану багатогалузевої економіки за допомогою статичної моделі Леонтьєва». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 1.* **П2.** Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Вивчення динаміки стану галузей економіки України на основі статичної моделі Леонтьєва». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 1.*	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань	ЗК 03 ФК 04 ФК 06 ФК 09 ФК 11 ФК 18 ПРН 06 ПРН 07 ПРН 08 ПРН 15 ПРН 19 ПРН 22 ПРН 25 ПРН 30

2	**2**	**4**	**2**	**Тема 2. Лінійні динамічні моделі.**	**Л2.** Модель Харрода-Домара. Динамічна модель Леонтьєва. Лінійні моделі попиту та пропозиції. **ПЗ.** Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Знаходження оптимального валового випуску галузей економіки за допомогою прямої та двоїстої статичних моделей Леонтьєва». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 2.*	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань	ЗК 03 ФК 04 ФК 06 ФК 09 ФК 11 ФК 18 ПРН 06 ПРН 07 ПРН 08 ПРН 15 ПРН 19 ПРН 22 ПРН 25 ПРН 30
					П4. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Визначення оптимального валового випуску галузей економіки України на основі прямої та двоїстої статичних моделей Леонтьєва». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 2.*		
3	**2**	**4**	**2**	**Тема 3. Якісні методи аналізу соціально-економічних систем і процесів.**	**Л3.** Якісні зміни в соціально-економічних системах. Моделювання якісних змін в динамічних неперервних системах. Якісні методи аналізу поведінки динамічних систем. **П5.** Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Якісні методи аналізу поведінки динамічних систем». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 3.*	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань	ЗК 03 ФК 04 ФК 06 ФК 09 ФК 11 ФК 18 ПРН 06 ПРН 07 ПРН 08 ПРН 15 ПРН 19 ПРН 22 ПРН 25 ПРН 30
					П6. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Побудова динамічної моделі Леонтьєва для галузей економіки України». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 3.*		
4	**2**	**4**	**2**	**Тема 4. Рівновага та нерівновага, стійкість та нестійкість динамічних моделей економіки.**	**Л4.** Рівновага і стійкість. Формалізація стійкості динамічних систем. Нестійкість динамічних систем. **П7.** Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Вивчення розвитку галузей економіки України на основі динамічної моделі Леонтьєва». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 4.*	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань	ЗК 03 ФК 04 ФК 06 ФК 09 ФК 11 ФК 18 ПРН 06 ПРН 07 ПРН 08 ПРН 15 ПРН 19 ПРН 22

					П8. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Дослідження розвитку галузей економіки України за допомогою динамічної моделі Леонтьєва». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 4.*		ПРН 25 ПРН 30
5	**2**	**4**	**2**	**Тема 5. Нелінійні динамічні моделі економічних систем.**	**Л5.** Моделі економічних циклів. Стійкі граничні цикли. **П9.** Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Вивчення стійкості розв'язків лінійних динамічних систем». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 5.*	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань	ЗК 03 ФК 04 ФК 06 ФК 09 ФК 11 ФК 18 ПРН 06 ПРН 07 ПРН 08 ПРН 15 ПРН 19 ПРН 22 ПРН 25 ПРН 30
					П10. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Рівновага та нерівновага, стійкість та нестійкість динамічних моделей галузей економіки України». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 5.*		
6	**2**	**4**	**2**	**Тема 6. Моделі економічних змін та їх аналіз.**	**Л6.** Моделі економічної динаміки для трансформаційної економіки. Рівноважні траєкторії зростання. **П11.** Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Дослідження динаміки замкненої та агрегованої економіки, її рівноваги та нерівноваги, стійкості та нестійкості за допомогою моделі Солоу». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 6.*	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань	ЗК 03 ФК 04 ФК 06 ФК 09 ФК 11 ФК 18 ПРН 06 ПРН 07 ПРН 08 ПРН 15 ПРН 19 ПРН 22 ПРН 25 ПРН 30
					П12. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Вивчення динаміки галузі економіки України на основі моделі Солоу». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 6.*		
7	**2**	**4**	**2**	**Тема 7. Динамічна модель міжгалузевого балансу.**	**Л7.** Міжгалузевий баланс і лінійна модель обміну. Нерозкладні невід'ємні матриці. Властивості нерозкладних матриць. Модель динамічного міжгалузевого балансу. **П13.** Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Нелінійні динамічні моделі економічних систем та дослідження їх за допомогою методу лінеаризації».	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань	ЗК 03 ФК 04 ФК 06 ФК 09 ФК 11 ФК 18 ПРН 06 ПРН 07 ПРН 08 ПРН 15 ПРН 19 ПРН 22

					СР: *Підготовка до виконання завдань за темою 7.*		ПРН 25 ПРН 30
					П14. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Дослідження нелінійної динамічної моделі галузі економіки України за допомогою методу лінеаризації». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 7.*		
8	**2**	**4**	**2**	**Тема 8. . Динамічна модель міжгалузевого балансу. Оптимізаційні моделі економічної динаміки.**	**Л8.** Однопродуктова динамічна макроекономічна модель. Оптимальне зростання економіки на основі моделі Рамсея. **П15.** Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Дослідження динаміки замкненої та агрегованої економіки за допомогою моделі Солоу-Свена». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 8.*	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань	ЗК 03 ФК 04 ФК 06 ФК 09 ФК 11 ФК 18 ПРН 06 ПРН 07 ПРН 08 ПРН 15 ПРН 19 ПРН 22 ПРН 25 ПРН 30
					П16. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Вивчення динаміки галузі економіки України на основі моделі Солоу-Свена». **СР:** *Підготовка до виконання завдань за темою 8.*		
9		**2**	**4**	**Теми 1-8.**	Модульна контрольна робота	Оцінювання ПРН за т. 1-8.	
9	**2**	**2**	**1**	**Тема 9. Оптимальні траєкторії динамічних моделей. Моделі розподілених систем економічної динаміки.**	**Л9.** Оптимальні траєкторії динамічних моделей: магістральний підхід. Теорема про магістраль для динамічної моделі Леонтьєва. Модель з неоднорідними капітальними благами. Економіко-екологічні моделі. **П17.** Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою : «Вивчення односекторної економіки за допомогою моделі Солоу-Свена-Рамсея оптимального економічного зростання».	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань	ЗК 03 ФК 04 ФК 06 ФК 09 ФК 11 ФК 18 ПРН 06 ПРН 07 ПРН 08 ПРН 15 ПРН 19 ПРН 22 ПРН 25 ПРН 30

					СР: *Підготовка до виконання завдань за темою 9.*		
			30	Екзамен	**СР:** підготовка до екзамену	Виконання теоретичних питань, розрахунково-аналітичного завдання	
Всього	**18**	**36**	**51**				

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

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Навчальним планом передбачено 48 годин самостійної роботи. На самостійну роботу виноситься: підготовка до аудиторних занять, до виконання модульної контрольної роботи, підготовка до складання семестрового контролю.

№ з/п	Обсяг годин	Вид самостійної роботи
1	**2**	**3**
1	17	Підготовка до аудиторних занять
2	4	Підготовка до модульної контрольної роботи
3	30	Підготовка до складання семестрового контролю у формі екзамену
Разом	51	

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

За відповідних умов навчання може проводитись у дистанційному режимі згідно Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188)

У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції у програмі Zoom – посилання на конференцію видається на початку семестру.

З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформі дистанційного навчання «Сікорський»

(https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=5614*)*. Для проведення синхронного режиму навчання використовується платформа Zoom.

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 запрошення професіонали-практики (стейкхолдери) за попереднім узгодженням.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті

Положення про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179) регламентує визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. У разі проходження здобувачем онлайн курсу чи іншого елементу 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 освіти 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 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 модульну контрольну роботу, робити розрахункову роботу.

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

Заохочувальні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не може перевищувати 10% стартової шкали РСО-2.

Штрафні бали політикою вивчення дисципліни не передбачені.

Політика оцінювання контрольних заходів

Оцінювання контрольних заходів здійснюється 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 контролі 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. Передбачає проведення модульної контрольної роботи, яка здійснюється у вигляді письмової контрольної роботи, що містить розрахунково-аналітичні завдання.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену за РСО-2 (другого типу), що передбачає оцінювання виконаних завдань впродовж семестру (стартова складова) та оцінювання результатів навчальної діяльності здобувача під час проведення семестрового контролю на екзамені (підсумкова складова). 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 модульної контрольної 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, 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 й 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 (РСО)

Оцінювання передбачає застосування рейтингової системи другого типу згідно Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (РСО-2) (https://osvita.kpi.ua/node/37). Розмір стартової складової дорівнює 50 балів, екзаменаційної складової – 50 балів. 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

1. Поточний контроль (max 50 балів)

1.1. ***Робота на практичних заняттях (max 30 балів)***

Виконання розрахунково-аналітичних завдань:

Розрахунок за одне завдання:

3 бали – правильно виконане завдання, результати обґрунтовані і доведені;
2 бали – допущено помилки при виконанні завдання, відповідь недостатньо обґрунтована;
0 балів – завдання не виконано, або виконано неправильно.

1.2. ***Модульна контрольна робота (max 20 балів)***

Розрахунок балів за контрольну роботу:

20 – 18 балів – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації);

17 – 15 балів – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями;
14 – 12 балів – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки;
0 балів – завдання контрольної роботи не виконані, або виконані неправильно.

3. Семестровий контроль (екзамен) (max 50 балів)

Умовою допуску до складання підсумкового екзамену є стартовий рейтинг (п. 1.1-1.2) не менше 30 балів та складена модульна контрольна робота.

Розрахунок балів за виконання завдань екзаменаційного білету:

- теоретичні питання (2 запитання):
  - 20 балів – відповідь на питання викладено правильно, всебічно, безпомилково і логічно;
  - 19-16 балів – відповідь на питання викладено безпомилково, але не достатньо повно проте з застосуванням набутих теоретичних знань;
  - 16-12 балів – відповідь на питання викладено не повністю, але основні аспекти розкрито;
  - 0 балів – немає відповіді.
- розрахунково-аналітичне завдання. Передбачає виконання одного завдання:
  - 30 балів – продемонстровано знання матеріалу і вдало його застосовано для розрахунків, аналізу та доведення, наведено висновки з застосуванням набутих знань та вмінь;
  - 29-27 балів – розрахунково-аналітичне завдання виконане, розрахунки вірні, однак не наведено висновків за результатами або допущено несуттєві помилки у твердженнях;
  - 26-24 балів – отримане рішення вірне, отримані дані мають суттєві помилки в поясненні або доведенні;
  - 23-21 балів – розрахунково-аналітичне завдання виконане з незначними помилками, але визначене рішення не обґрунтовано;
  - 20-18 балів – розрахунково-аналітичне завдання виконане частково, не містить обґрунтувань, застосування набутих теоретичних знань та відповідної аналітики з пройденого курсу;
  - 0 балів – завдання не виконано.

Максимальний бал за курс – 100 балів.

Згідно Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі КПІ ім. Ігоря Сікорського https://osvita.kpi.ua/node/148: за рішенням кафедри для окремих освітніх компонентів, для яких семестровий контроль передбачений у формі екзамену, у разі, якщо заходи поточного контролю дозволяють однозначно визначити рівень набуття передбачених навчальною програмою компетентностей, допускається виставлення підсумкової оцінки за екзамен шляхом пропорційного перерахунку семестрових оцінок у підсумкову оцінку

«автоматом» за 100-бальною шкалою, але у цьому разі обов'язковим залишається виконання здобувачем умов допуску до екзамену.

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).
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 (обемежена (Exspress) та demo version).
Викладення дисципліни може бути переведено у дистанційну форму за відповідних умов згідно розпоряджень університету

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри економічної кібернетики, к.ф.-м.н.
Черноусовою Жанною Трохимівною
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 екзамену

1. Динамічні системи та їх властивості. Формальний опис динамічної системи. Математичний апарат опису динамічних характеристик складних систем.
2. Модель Харрода-Домара. Динамічна модель Леонтьєва. Лінійні моделі попиту та пропозиції. Павутинноподібна модель з неперервним часом, її розв'язок та існування рівноважної ціни. Павутинноподібна модель з дискретним часом, її розв'язок та три стани ринку.
3. Якісні зміни в соціально-економічних системах. Моделювання якісних змін в динамічних неперервних системах. Якісні методи аналізу поведінки динамічних систем.
4. Рівновага і стійкість динамічних систем. Формалізація стійкості динамічних систем. Класифікація станів рівноваги динамічних систем другого порядку. Нестійкість динамічних систем. Стохастична стійкість систем.
5. Моделі економічної динаміки для трансформаційної економіки. Рівноважні траєкторії зростання. Модель розвитку економіки України. Граничні цикли і фазові переходи соціально-економічних систем.
6. Міжгалузевий баланс і лінійна модель обміну. Нерозкладні невід'ємні матриці та їх властивості. Теорема Перрона-Фробеніуса. Порівняльна статика моделі Леонтьєва. Модель динамічного міжгалузевого балансу.
7. Неокласична модель економічного зростання. Чотири припущення для моделі. Неокласична модель економічного зростання Солоу. Визначення стійкості станів рівноваги при трьох рівнях споживання.
8. Модель оптимального економічного зростання. Еластичність граничної корисності. Траєкторія збалансованого економічного зростання – модифікована траєкторія зростання золотого правила нагромадження. Теорема Гробмана-Хартмана про коректність методу лінеаризації. Лінеаризація системи в околі стану рівноваги, який відповідає траєкторії збалансованого економічного зростання. визначення характеру особливої точки системи. Оптимальне зростання економіки на основі моделі Рамсея.
9. Оптимальні траєкторії динамічних моделей: магістральний підхід. Теорема про магістраль для динамічної моделі Леонтьєва. Модель з неоднорідними капітальними благами. Економіко-екологічні моделі.