



Моделі економічної динаміки (ПО 29)

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>05 Соціальні та поведінкові науки</i>
Спеціальність	<i>051 Економіка</i>
Освітня програма	<i>Економічна кібернетика</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3,5 кредити/105 годин (Лекцій: 18 год., практичні: 36 год., СРС: 51 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу: http://roz.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Черноусова Жанна Трохимівна доцент кафедри економічної кібернетики, кандидат фізико-математичних наук, контактні дані: робочий кабінет (сайт): http://ecocyber.fmm.kpi.ua/ e-mail: cherniant@ukr.net, Telegram: @ja_cher Практичні: Черноусова Жанна Трохимівна доцент кафедри економічної кібернетики, кандидат фізико-математичних наук, контактні дані: робочий кабінет (сайт): http://ecocyber.fmm.kpi.ua/ e-mail: cherniant@ukr.net, Telegram: @ja_cher</i>
Розміщення курсу	<i>https://campus.kpi.ua https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=5614</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення 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-економічних процесів.

Компетентності

Призначенням дисципліни є формування у студентів загальних і фахових компетентностей:

- 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-економічних процесів;
- 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

Програмні результати навчання, після засвоєння дисципліни, спрямовані на набуття ряду знань, умінь і 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.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити: Попередніми до вивчення дисципліни є такі освітні компоненти як «Моделювання економіки».

Постреквізити: Дисципліна забезпечує результативне проходження переддипломної практики та 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. Гладка О. М., Карпович І. М., Сінчук А. М. Моделі економічної динаміки для фахівців з інформаційних технологій: Навчальний посібник Рівне: РДГУ, 2019. 158 с.
2. Бродський Ю. Б., Молодецька К. В. Моделювання економічної динаміки: підручник. Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. 132с.
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 здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 051 «Економіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Ж. Т. Черноусова. Електронні текстові дані (1 файл: 1,18 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 50 с.

Інформаційні ресурси:

1. Міністерство економіки України: офіційний: вебсайт. URL: <http://www.me.gov.ua/>
2. Державна служба статистики України: офіційний: вебсайт. URL: www.ukrstat.gov.ua

3. Прозорро: вебсайт. URL: <https://prozorro.gov.ua/>
4. Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України (АРІФРУ): вебсайт URL: <https://www.smida.gov.ua/about>
5. Національний інститут стратегічних досліджень. Офіційний вебсайт: URL: <http://www.niss.gov.ua>
6. Нормативні акти України. Офіційний вебсайт: URL: www.nau.kiev.ua
7. Сервер Верховної Ради України. Офіційний вебсайт: URL: <http://www.rada.gov.ua>
8. Національний банк України. Офіційний вебсайт: URL: <https://bank.gov.ua/>
9. Міністерство Фінансів України. Офіційний вебсайт: URL: <https://www.mof.gov.ua/uk>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для опанування освітньої компоненти застосовуються такі методи навчання:

- методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми, самостійна робота студентів;
- методи контролю ефективності навчально-пізнавальної діяльності: оцінювання аналітичних завдань, модульна контрольна робота;
- загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання;
- спеціальні методи навчання: виконання аналітичних завдань;
- методи створення інтересу і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу.

Засвоєння освітньої компоненти передбачає відповідні методи навчання та оцінювання, які забезпечать досягнення програмних результатів навчання.

Відповідність програмних результатів, методів навчання і форм оцінювання

ПРН	Методи навчання	Форми оцінювання
1	2	3
ПРН-6	Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми; Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу; Спеціальні методи навчання: виконання аналітичних завдань.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу. Календарний контроль: атестація. Підсумковий контроль – екзамен.
ПРН-7	Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми; Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу; Спеціальні методи навчання: виконання аналітичних завдань.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу. Календарний контроль: атестація. Підсумковий контроль – екзамен.
ПРН-8	Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми; Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за виконання аналітичних

	викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу; <i>Спеціальні методи навчання:</i> виконання аналітичних завдань.	завдань, модульну контрольну роботу. Календарний контроль: атестація. Підсумковий контроль – екзамен.
ПРН-15	<i>Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності:</i> лекції, практикуми; <i>Загальні методи навчання:</i> пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу; <i>Спеціальні методи навчання:</i> виконання аналітичних завдань.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу. Календарний контроль: атестація. Підсумковий контроль – екзамен.
ПРН-19	<i>Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності:</i> лекції, практикуми; <i>Загальні методи навчання:</i> пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу; <i>Спеціальні методи навчання:</i> виконання аналітичних завдань.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу. Календарний контроль: атестація. Підсумковий контроль – екзамен.
ПРН-22	<i>Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності:</i> лекції, практикуми; <i>Загальні методи навчання:</i> пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу; <i>Спеціальні методи навчання:</i> виконання аналітичних завдань.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу. Календарний контроль: атестація. Підсумковий контроль – екзамен.
ПРН-25	<i>Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності:</i> лекції, практикуми; <i>Загальні методи навчання:</i> пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу; <i>Спеціальні методи навчання:</i> виконання аналітичних завдань.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу. Календарний контроль: атестація. Підсумковий контроль – екзамен.
ПРН-30	<i>Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності:</i> лекції, практикуми; <i>Загальні методи навчання:</i> пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу; <i>Спеціальні методи навчання:</i> виконання аналітичних завдань.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу. Календарний контроль: атестація. Підсумковий контроль – екзамен.

Навчальним планом передбачено проведення 18 годин лекційних занять та 36 годин практичних занять, модульний контроль.

Календарно-тематичний план та структурно-логічна побудова вивчення курсу

Тиждень навчання	Розподіл годин		Назва розділів, тем, опис занять	Навчальна діяльність, контрольний захід	ПРН, ЗК, ФК
	Л	П			
1	2	3	4	5	6
1	2	4	<p>Тема 1. Принципи моделювання економічних процесів.</p> <p>Л1. Динамічні системи та їх властивості. Формальний опис динамічної системи. Математичний апарат опису динамічних систем.</p> <p>П1. Розв'язання аналітичного завдання за темою: «Дослідження динаміки стану багатогалузевої економіки за допомогою статичної моделі Леонтьєва».</p> <p>П2. Розв'язання аналітичного завдання за темою: «Вивчення динаміки стану галузей економіки України на основі статичної моделі Леонтьєва».</p>	<p>Н: метод проблемного викладу, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p> <p>К: оцінювання аналітичного завдання.</p>	<p>ПРН-6, ПРН-7, ПРН-8, ПРН-15, ПРН-19, ПРН-22, ПРН-25, ПРН-30, ЗК-3, ФК-4, ФК-6, ФК-9, ФК-11, ФК-18.</p>
2	2	4	<p>Тема 2. Лінійні динамічні моделі.</p> <p>Л2. Модель Харрода-Домара. Динамічна модель Леонтьєва. Лінійні моделі попиту та пропозиції.</p> <p>П3. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Знаходження оптимального валового випуску галузей економіки за допомогою прямої та двоїстої статичних моделей Леонтьєва».</p> <p>П4. Розв'язання аналітичного завдання за темою: «Визначення оптимального валового випуску галузей економіки України на основі прямої та двоїстої статичних моделей Леонтьєва».</p>	<p>Н: метод проблемного викладу, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p> <p>К: оцінювання аналітичного завдання.</p>	<p>ПРН-6, ПРН-7, ПРН-8, ПРН-15, ПРН-19, ПРН-22, ПРН-25, ПРН-30, ЗК-3, ФК-4, ФК-6, ФК-9, ФК-11, ФК-18.</p>
3	2	4	<p>Тема 3. Якісні методи аналізу соціально-економічних систем і процесів.</p> <p>Л3. Якісні зміни в соціально-економічних системах. Моделювання якісних змін в динамічних неперервних системах. Якісні методи аналізу поведінки динамічних систем.</p> <p>П5. Запуск та початок роботи у Simulink.</p> <p>П6. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Побудова динамічної моделі Леонтьєва для галузей економіки України».</p>	<p>Н: метод проблемного викладу, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p> <p>К: оцінювання аналітичного завдання.</p>	<p>ПРН-6, ПРН-7, ПРН-8, ПРН-15, ПРН-19, ПРН-22, ПРН-25, ПРН-30, ЗК-3, ФК-4, ФК-6, ФК-9, ФК-11, ФК-18.</p>
4	2	4	<p>Тема 4. Рівновага та нерівновага, стійкість та нестійкість динамічних моделей економіки.</p> <p>Л4. Рівновага і стійкість. Формалізація стійкості динамічних систем. Нестійкість динамічних систем.</p> <p>П7. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Вивчення розвитку галузей економіки України на основі динамічної моделі Леонтьєва».</p> <p>П8. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Дослідження розвитку галузей економіки України за допомогою динамічної моделі Леонтьєва у середовищі Simulink».</p>	<p>Н: метод проблемного викладу, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p> <p>К: оцінювання аналітичного завдання.</p>	<p>ПРН-6, ПРН-7, ПРН-8, ПРН-15, ПРН-19, ПРН-22, ПРН-25, ПРН-30, ЗК-3, ФК-4, ФК-6, ФК-9,</p>

					ФК-11, ФК-18.
5	2	4	<p>Тема 5. Нелінійні динамічні моделі економічних систем.</p> <p>Л5. Моделі економічних циклів. Стійкі граничні цикли.</p> <p>П9. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Вивчення стійкості розв'язків лінійних динамічних систем за допомогою Simulink. Якісні методи аналізу».</p> <p>П10. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Рівновага та нерівновага, стійкість та нестійкість динамічних моделей галузей економіки України».</p>	<p>Н: метод проблемного викладу, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p> <p>К: оцінювання аналітичного завдання.</p>	ПРН-6, ПРН-7, ПРН-8, ПРН-15, ПРН-19, ПРН-22, ПРН-25, ПРН-30, ЗК-3, ФК-4, ФК-6, ФК-9, ФК-11, ФК-18.
6	2	4	<p>Тема 6. Моделі економічних змін та їх аналіз.</p> <p>Л6. Моделі економічної динаміки для трансформаційної економіки. Рівноважні траєкторії зростання.</p> <p>П11. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Дослідження динаміки замкненої та агрегованої економіки, її рівноваги та нерівноваги, стійкості та нестійкості за допомогою моделі Солоу».</p> <p>П12. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Вивчення динаміки галузі економіки України на основі моделі Солоу».</p>	<p>Н: метод проблемного викладу, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p> <p>К: оцінювання аналітичного завдання.</p>	ПРН-6, ПРН-7, ПРН-8, ПРН-15, ПРН-19, ПРН-22, ПРН-25, ПРН-30, ЗК-3, ФК-4, ФК-6, ФК-9, ФК-11, ФК-18.
7	2	4	<p>Тема 7. Динамічна модель міжгалузевого балансу.</p> <p>Л7. Міжгалузевий баланс і лінійна модель обміну. Нерозкладні невід'ємні матриці. Властивості нерозкладних матриць. Модель динамічного міжгалузевого балансу.</p> <p>П13. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Нелінійні динамічні моделі економічних систем та дослідження їх за допомогою методу лінеаризації».</p> <p>П14. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Дослідження нелінійної динамічної моделі галузі економіки України за допомогою методу лінеаризації».</p>	<p>Н: метод проблемного викладу, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p> <p>К: оцінювання аналітичного завдання.</p>	ПРН-6, ПРН-7, ПРН-8, ПРН-15, ПРН-19, ПРН-22, ПРН-25, ПРН-30, ЗК-3, ФК-4, ФК-6, ФК-9, ФК-11, ФК-18.
8	2	4	<p>Тема 8. Динамічна модель міжгалузевого балансу. Оптимізаційні моделі економічної динаміки.</p> <p>Л8. Однопродуктова динамічна макроекономічна модель. Оптимальне зростання економіки на основі моделі Рамсея.</p> <p>П15. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Дослідження динаміки замкненої та агрегованої економіки за допомогою моделі Солоу-Свена».</p> <p>П16. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Вивчення динаміки галузі економіки України на основі моделі Солоу-Свена у MatLab».</p>	<p>Н: метод проблемного викладу, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p> <p>К: оцінювання аналітичного завдання.</p>	ПРН-6, ПРН-7, ПРН-8, ПРН-15, ПРН-19, ПРН-22, ПРН-25, ПРН-30, ЗК-3, ФК-4, ФК-6, ФК-9, ФК-11, ФК-18.
9		2	Модульна контрольна робота (МКР)	К: Оцінювання МКР.	
9	2	2	<p>Тема 9. Оптимальні траєкторії динамічних моделей. Моделі розподілених систем економічної динаміки.</p>	<p>Н: метод проблемного викладу,</p>	ПРН-6, ПРН-7, ПРН-8, ПРН-15,

		<p>Л.9. Оптимальні траєкторії динамічних моделей: магістральний підхід. Теорема про магістраль для динамічної моделі Леонт'єва. Модель з неоднорідними капітальними благами. Економіко-екологічні моделі.</p> <p>П18. Розв'язання аналітичного завдання за темою «Вивчення односекторної економіки за допомогою моделі Солоу-Свена-Рамсея оптимального економічного зростання у MatLab».</p>	репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання. К: оцінювання аналітичного завдання.	ПРН-19, ПРН-22, ПРН-25, ПРН-30, ЗК-3, ФК-4, ФК-6, ФК-9, ФК-11, ФК-18.
--	--	--	--	---

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Навчальним планом передбачено 51 година самостійної роботи студентів. На самостійну роботу вноситься підготовка до аудиторних занять, яка складається із опрацювання та осмислення інформації з лекційних занять і виконання практичних завдань.

Тиждень навчання	Обсяг годин	Завдання
1	2	3
1	2	Тема 1. Основні якісні характеристики складної системи. Показники економічної динаміки. Опрацювання лекції, виконання аналітичного завдання.
2	2	Тема 2. Порівняльна оцінка статичних та динамічних моделей. Основні інструментарії побудови динамічних моделей. Опрацювання лекції, виконання аналітичного завдання.
3	2	Відмінності кількісних, структурних та якісних змін в системах. Види механізмів якісних змін. Опрацювання лекції, виконання аналітичного завдання.
4	2	Тема 4. Тема 3. Нерівновага динамічних моделей економіки. Опрацювання лекції, виконання аналітичного завдання.
5	2	Тема 5. Характеристичне рівняння. Власні числа. Опрацювання лекції, виконання аналітичного завдання.
6	2	Тема 6. Теорема про магістраль у слабкій, сильній та найсильнішій формах. Опрацювання лекції, виконання аналітичного завдання.
7	2	Тема 7. Нерозкладні матриці. Теорема про продуктивність моделі Леонт'єва. Нелінійна оптимізаційна модель розвитку багатогалузевої економіки. Опрацювання лекції, виконання аналітичного завдання.
8	2	Тема 8. Хвильове рівняння. Рівняння Лапласа. Рівняння Слуцького. Опрацювання лекції, виконання аналітичного завдання.
9	1	Тема 9. Теорема про магістраль (доведення). Опрацювання лекції, виконання аналітичного завдання.

Підготовка до виконання модульної контрольної роботи: дисципліною передбачено 1 модульну контрольну роботу.

Тиждень навчання	Обсяг годин	Завдання
9	4	Модульна контрольна робота. Передбачає аналітичні завдання за темами 1 – 8. МКР виконується на практичному занятті № 17.

Підготовка до складання семестрового контролю у формі: екзамену

Тиждень навчання	Обсяг годин	Завдання
Сесія	30	Підготовка передбачає наскрізне повторення матеріалу вивченого курсу.

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

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

Пропущені контрольні заходи

Якщо контрольні заходи пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), студенту надається можливість додатково скласти контрольне завдання протягом найближчого тижня. В разі порушення термінів і невиконання завдання з неповажних причин, студент може не допуститися до складання екзамену в основну сесію.

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.

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».

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Заохочувальні бали можуть бути отримані за участь у студентських олімпіадах та конкурсах наукових робіт згідно тематиці дисципліни, поглиблене вивчення окремих тем курсу, результати чого можуть бути втілені у наукових тезах, наукових статтях, презентації тощо. Штрафні бали не передбачаються.

Політика оцінювання контрольних заходів

Оцінювання контрольних заходів 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 контроль 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.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену за РСО-2 (другого типу), що передбачає оцінювання виконаних завдань впродовж семестру (стартова складова) та оцінювання запитань (завдань) на екзамені (екзаменаційна складова)

Політика дедлайнів та перескладань

Формування семестрового рейтингу студента ґрунтується на своєчасному проходженні тестування, 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. У разі порушення термінів і невиконання завдання з неповажних причин, студент не допускається до складання екзамену в основну сесію. 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 не згоди 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>). Реферати можуть перевірятись на наявність запозичень без належних на них посилань (плагіату), при виявленні їх значного рівня такі роботи отримують нульовий рейтинг.

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>).

Дистанційне 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://www.sikorsky-distance.org>). Для проведення синхронного режиму навчання використовується платформа Zoom.

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

Оцінювання ґрунтується на застосуванні рейтингової системи оцінювання (згідно Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/37>), яка передбачає систематичну роботу здобувача протягом семестру і складається з наступних заходів:

Рейтинг з кредитного модуля складається з балів:

1. Стартові бали (max 50 балів):
 - виконання та захист 10-ти аналітичних завдань;
 - модульна контрольна робота.
2. Екзамен (max 50 балів).

3. Критерії нарахування балів:

3.1. Виконання аналітичного завдання:

- за умови сумлінної роботи, правильно оформленого протоколу, гарного і своєчасного захисту роботи – 4 бали;
- є певні недоліки у підготовці та/або виконанні роботи – 3–2 бали;
- робота не виконана або не захищена – 1–0 балів.

3.2. Виконання модульної контрольної роботи (МКР) (тах 10 балів):

МКР включає 2 аналітичних завдання по 5 балів кожне:

5 балів	Аналітичне завдання виконане правильно, результати обґрунтовані
4 бали	Витримано логіку вирішення аналітичного завдання, але допущено несуттєвих помилок
3 бали	Допущено помилки при виконанні аналітичного завдання, відповіді недостатньо обґрунтовані
0 балів	Завдання контрольної роботи не виконано, або виконано неправильно

- **Календарний контроль:** Умовою позитивної атестації (7-й тиждень) є отримання не менше 23 балів за виконання аналітичних завдань (на час атестації).

5. Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх аналітичних завдань та стартовий рейтинг не менше 30 балів.

- **Семестровий контроль (екзамен) (тах 50 балів).**

Умова допуску: стартовий рейтинг не менше 30 балів, зараховані всі аналітичні завдання.

Білет екзаменаційної роботи складається з трьох частин: теоретичні питання (2 питання); тестові завдання (15); аналітичне завдання (1):

Теоретичні питання	
5 балів	Відповідь на питання викладено правильно, всебічно, безпомилково і логічно
4 бали	Відповідь на питання викладено безпомилково, не достатньо повно проте з застосуванням набутих теоретичних знань
3 бали	Відповідь на питання викладено не повністю, але основні аспекти розкрито
0 балів	Не має відповіді
Тестові завдання	
2 бали	Відповідь вірна
0 балів	Відповідь не вірна
Аналітичне завдання	
10 балів	Продемонстровано знання матеріалу і вдало його застосовано для аналізу та доведення аналітичного завдання, наведено висновки з застосуванням набутих знань та вмій
9 балів	Аналітичне завдання пояснене вірно, логічно, однак не наведено висновків за результатами або допущено несуттєві помилки у твердженнях
8 балів	Обґрунтоване рішення вірне, отримані дані мають суттєві помилки в поясненні або доведенні
7 балів	Аналітичне завдання виконане, але визначене рішення необґрунтоване
6 балів	Аналітичне завдання виконане частково, не містить обґрунтувань, застосування набутих теоретичних міркувань та аналітики, відповідної пройденому курсу
0 балів	Завдання не виконано

Максимальний бал за курс – 100 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Бали: аналітичні завдання + МКР + екзамен</i>	<i>Оцінка</i>
<i>100...95</i>	<i>Відмінно</i>
<i>94...85</i>	<i>Дуже добре</i>
<i>84...75</i>	<i>Добре</i>
<i>74...65</i>	<i>Задовільно</i>
<i>64...60</i>	<i>Достатньо</i>
<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>Є не зараховані аналітичні завдання та стартовий рейтинг < 30 балів</i>	<i>Не допущено</i>

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: Coursera, Prometheus)
- 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 28.06.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету менеджменту та маркетингу (протокол № 11 від 30.06.2023 р.)

ДОДАТОК А

Перелік екзаменаційних питань

Динамічні системи та їх властивості. Формальний опис динамічної системи. Математичний апарат опису динамічних характеристик складних систем.

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.

Якісні зміни в соціально-економічних системах. Моделювання якісних змін в динамічних неперервних системах. Якісні методи аналізу поведінки динамічних систем.

Рівновага і стійкість динамічних систем. Формалізація стійкості динамічних систем. Класифікація станів рівноваги динамічних систем другого порядку. Нестійкість динамічних систем. Стохастична стійкість систем.

Моделі економічної динаміки для трансформаційної економіки. Рівноважні траєкторії зростання. Модель розвитку економіки України. Граничні цикли і фазові переходи соціально-економічних систем.

Міжгалузевий баланс і лінійна модель обміну. Нерозкладні невід'ємні матриці та їх властивості. Теорема Перрона-Фробеніуса. Порівняльна статика моделі Леонтьєва. Модель динамічного міжгалузевого балансу.

Неокласична модель економічного зростання. Чотири припущення для моделі. Неокласична модель економічного зростання Солоу. Визначення стійкості станів рівноваги при трьох рівнях споживання.

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.

Оптимальні траєкторії динамічних моделей: магістральний підхід. Теорема про магістраль для динамічної моделі Леонтьєва. Модель з неоднорідними капітальними благами. Економіко-екологічні моделі.