



Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНС-
ТИТУТ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



Кафедра інформатики
та програмної інженерії

МОДЕЛІ МАТЕМАТИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

| Рівень вищої освіти | Другий (магістерський) |
|---|---|
| Галузь знань | 12 Інформаційні технології |
| Спеціальність | 121 Інженерія програмного забезпечення |
| Освітня програма | Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем |
| Статус дисципліни | Нормативна (обов'язкова) |
| Форма навчання | Очна |
| Рік підготовки, семестр | 2 курс, осінній семестр |
| Обсяг дисципліни | 5 кредитів (150 годин, з них 54 годин лекцій, 18 годин практичних занять, 78 годин СРС). |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | Екзамен / практичні роботи, модульні контрольні роботи |
| Розклад занять | schedule.kpi.ua |
| Мова викладання | Українська |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | Лектор: д.т.н., проф. кафедри ІПІ Павлов О.А. alexanderpavlov1944@gmail.com Практичні роботи: к.ф.-м.н., доц., доц. кафедри ІПІ Поперешняк С.В., popereshnyak.svitlana@iit.kpi.ua |
| Розміщення курсу | Посилання на дистанційний ресурс: https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8060 |

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

Метою навчальної дисципліни є отримання студентами ґрунтовної математичної підготовки з теоретичних, методологічних та алгоритмічних основ інформаційних технологій для використання математичного апарату під час вирішення прикладних і наукових завдань, що стосуються прийняття оптимальних рішень, в області інформаційних систем та технологій.

Відповідна теоретична та практична підготовка сприяє розширенню наукового кругозору майбутнього спеціаліста, забезпечує підвищення продуктивності праці за рахунок ефективного використання існуючого математичного апарату, дозволяє йому успішно опанувати суміжні спеціальності.

Предмет навчальної дисципліни – моделі макроекономіки теорії корпоративних ігор і теорії активних систем та методи застосування цих моделей при проектуванні, впровадженні та експлуатації інформаційних управляючих систем та технологій, систем обробки інформації на базі комп'ютерних систем і мереж.

КОМПЕТЕНТНОСТІ

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

- ФК-17. Здатність до математичного моделювання в економіці, розуміння прикладних задач і математичних моделей макро- і мікроекономіки, аналізу і прогнозування процесів ринкової економіки.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- ПРН 03. Будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області.
- ПРН 12. Приймати ефективні організаційно-управлінські рішення в умовах невизначеності та зміни вимог, порівнювати альтернативи, оцінювати ризики.
- ПРН 26. Розробляти та використовувати моделі прийняття рішень в інформаційних системах.

Опанування курсу спрямоване на формування фундаментального математичного підґрунтя, що дозволяє майбутньому фахівцю вільно орієнтуватися в сучасних ІТ-технологіях. Після успішного завершення навчання студенти демонструють наступні спроможності:

Вільно володіти інструментарієм лінійної та векторної алгебри, диференціального й інтегрального числення, теорії рядів та диференціальних рівнянь для проектування складних інфокомунікаційних систем і сервісів.

Застосовувати методи операційного числення, теорії ймовірностей та математичної статистики як базу для розробки інтелектуальних інформаційних технологій.

Моделювати та інтерпретувати теоретичні й прикладні задачі через створення адекватних математичних моделей.

Оптимізувати бізнес-процеси в інформаційних системах, використовуючи ефективні алгоритми розв'язання задач упорядкування та NP-важких задач.

Інтегрувати математичний апарат економічних теорій (споживання, виробництва, рівноваги та добробуту) у стратегічне управління інформаційними системами та мережами.

Розробляти ефективні алгоритми для систем штучного інтелекту, багатокритеріального аналізу та захисту баз даних.

Ухвалювати обґрунтовані управлінські рішення в умовах невизначеності, спираючись на методи фундаментальної математики.

Демонструвати навички автономної роботи з науково-методичними джерелами та досвід практичної реалізації фахових завдань у сфері захисту даних та комп'ютерних мереж.

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

При вивченні цієї дисципліни використовуються базові знання здобувачів з проєктування інформаційних систем, системного аналізу та моделювання, вищої математики (лінійна алгебра, математичний аналіз), теорії ймовірностей і математичної статистики, методів оптимізації / дослідження операцій, а також навички оброблення даних і виконання розрахунків із застосуванням Python/Matlab/R та SQL.

Знання, одержані студентами при вивченні дисципліни, використовуються у наступних дисциплінах:

- Науково-дослідна практика
- Виконання магістерської дисертації

3. Зміст навчальної дисципліни

МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА

СТАТИЧНІ МОДЕЛІ МАКРОЕКОНОМІКИ

Замкнута модель Леонтьєва (ЗМЛ).

Математичне доповнення (теорема Фробеніуса-Перрона)

Економічна інтерпретація ситуації внутрішньої рівноваги ЗМЛ

Відкрита модель Леонтьєва (ВМЛ)

Економічна інтерпретація ВМЛ

Узагальнена технологічна матриця ВМЛ

Примітивна формалізація трудової теорії Маркса

Узагальнена статична модель Леонтьєва (УМЛ)

Математичне доповнення

Дослідження додатності (від'ємності) квадратичної форми на лінійних обмеженнях

Умови додатності квадратичної форми (1) на лінійному обмеженні (2)

Умови від'ємності квадратичної форми на тих самих лінійних обмеженнях.

Метод множників Лагранжа 1-го роду

Метод множників Лагранжа 2-го роду

Перша модель узагальненого споживача

Друга модель узагальненого споживача

Математичне доповнення

Вектор надлишкового попиту. Ситуація ринкової рівноваги

Дослідження ситуації ринкової рівноваги в моделі Вальда-Вальраса

Модель узагальненого виробника

Модель узагальненого споживача

ДИНАМІЧНІ МОДЕЛІ МАКРОЕКОНОМІКИ

Динамічна модель Леонтьєва (ДМЛ)

Динамічна модель Неймана.

Статична модель Неймана.

Динамічна траєкторія моделі Неймана.

Динамічна модель Леонтьєва-Неймана, як приклад застосування моделі Неймана

ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ ПРИВАТНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ТЕОРІЇ КОЛЕКТИВНОГО ВИБОРУ

ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.

Модифікований метод Терстоуена
Класичний метод ієрархії Сааті
Методологія знаходження ваг
Недоліки класичного методу аналізу ієрархій
Альтернативний метод обробки емпіричної матриці парних порівнянь
Критерій, що статистично гарантує стійкість оцінок, невідомих ваг
Нестационарний метод аналізу ієрархій
Модель індивідуального розподілу продуктів
Модель колективної переваги
Функції переваги
Функції вибору

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КОЛЕКТИВНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ОБМЕЖЕНІЙ КІЛЬКОСТІ АЛЬТЕРНАТИВ І ОБМЕЖЕНІЙ КІЛЬКОСТІ АГЕНТІВ, ЯКІ КОЛЕКТИВНО ПРИЙМАЮТЬ РІШЕННЯ

Правила голосування спроможні по Кондорсе
Правило Копленда
Правило Сімпсона
Умова поповнення
Неманіпульовані правила голосування

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КООПЕРАТИВНИХ ІГОР

Кооперативна гра з побічними платежами.
Основна задача теорії кооперативних ігор

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЕКОНОМІКИ ПРИВАТНОЇ ВЛАСНОСТІ

Кооперативна гра “Ринок”

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ АКТИВНИХ СИСТЕМ.

Формалізація функціоналу якості системи в цілому
Функціонал якості елементів
Механізм функціонування соціально-економічних систем при повній інформованості центра
Класифікація законів планування
Сепарабельні функції штрафу
Функції штрафу, що не залежать від плану
Аналіз ефективності функцій штрафу при різних законах планування
Синтез функцій штрафу
Механізм функціонування системи при неповній інформованості центра

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Павлов, О. А. Моделі математичної економіки і прийняття рішень в інформаційних системах [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем» спец. F2 Інженерія програмного забезпечення / О. А. Павлов, С. В. Поперешняк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл: 1,56 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 154 с. <https://ela.kpi.ua/items/fd189623-d7cd-4a0a-a058-c87e8b7c4507>
2. Поперешняк, С. В. Моделі математичної економіки і прийняття рішень в інформаційних системах. Практикум. Частина 1. Моделі математичної економіки [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем» спец. F2 Інженерія програмного забезпечення / С. В. Поперешняк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл: 2,94 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 102 с. <https://ela.kpi.ua/items/1b24bdc6-b945-44dd-ab17-273986fb402d>

3. Сізова Н.Д., Шаповалова О.О. Математичні моделі і методи прийняття рішень. Лабораторний практикум для здобувачів вищої освіти спеціальностей 122, 126 другого (магістерського) рівня. Харків: ХНУБА, 2021. 144 с. https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/31956/1/%D0%9C%D0%9C%D1%96%D0%9C%D0%9F%D0%A0-%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD_%D0%A8%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0_21.pdf.

Додаткова література

1. Волошин О.Ф. Мащенко С.О. Моделі і методи прийняття рішень. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. 336 с.
2. Братушка С.М., Новак С.М. Системи підтримки прийняття рішень. Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2010. 265 с.
3. А. В. Катренко, В. В. Пасічник, В. П. Пасько Теорія прийняття рішень. – Київ: Видавнича група ВНУ, 2009 – 437 с.
4. Michael Z. Zgurovsky, Alexander A. Pavlov: Combinatorial Optimization Problems in Planning and Decision Making, Theory and Applications, Springer 2019, 518 p.
5. Pinedo M. Planning and Scheduling in Manufacturing and Services. New York: Springer Science+Business Media, 2009. – 536 с.
6. Петруня Ю.Є., Говоруха В.Б., Літовченко Б.В. Прийняття управлінських рішень. Київ: Центр учбової літератури, 2011. 216 с.
7. Василенко В.А. Теорія і практика розробки управлінських рішень. Київ: Центр учбової літератури, 2003. 420 с.
8. Пономаренко В.С., Павленко Л.А., Беседовський О.М. Методи та системи підтримки прийняття рішень в управлінні еколого-економічними процесами підприємств. Харків: ХНЕУ, 2012. 272 с.
9. Ус С.А. Системи та методи прийняття рішень: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Дніпро: Національний гірничий університет, 2013. 55 с.
10. Присяжнюк О.В. Практикум з прийняття рішень. Кропивницький: ЦДПУ ім. Вінниченка, 2018. 76 с.
11. Ткачова О.К. Метод Сааті при прийнятті управлінських рішень. Держава і регіони. 2015. № 3. С.92–96.
12. Василевич Д.Ф., Юртин І.І. Прийняття рішень за умов конфлікту та невизначеності. Київ: Київський ун-т ім. Б.Грінченка, 2013. 128 с.
13. Новожилова М.В., Сізова Н.Д., Петрова О.О, Н.В. Гречко Н.В. MS EXCEL 2010. Лабораторний практикум. Частина 1. Обробка і аналіз даних. Харків: ХНУБА, 2014. 179 с.
14. Сізова Н.Д. Лабораторний практикум з курсу «Методи прийняття управлінських рішень у турбулентному середовищі». Харків: ХНУБА, 2017. 166 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Всього: 150 год;
Лекції: 54 год;
Практичні роботи: 18 год;
Самостійна робота: 78 год.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ:

Лекційні заняття проходять з використанням :

- Пояснювально-ілюстративного методу

Послідовна та логічно ув'язана подача матеріалу надає уявлення та знання у його логічній цілісності

- Метод проблемного викладу надає уяву та методи отримання нових знань та фактів з використанням вже відомих фактів та тверджень

Основні завдання циклу практичних занять:

1) Закріплення студентами вивченого теоретичного матеріалу та вміння використовувати його в конкретних задачах.

2) Частково-пошуковий, або евристичний метод, який навчає студентів пошуку вірних шляхів та методів розв'язування задач.

3) Навчання через аналіз матеріалу, постановку проблем і завдань з можливістю консультацій з викладачем.

Лекційні заняття

Всього на лекційні заняття передбачено 54 годин.

| Лекція № | Підрозділ | Тема | Години |
|---|---|--|--------|
| РОЗДІЛ 1. МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА | | | |
| Лекція 1 | 1.1. СТАТИЧНІ МОДЕЛІ МАКРОЕКОНОМІКИ | Замкнута модель Леонтьєва (ЗМЛ). | 2 |
| Лекція 2 | | Математичне доповнення (теорема Фробеніуса-Перрона) | 2 |
| Лекція 3 | | Економічна інтерпретація ситуації внутрішньої рівноваги ЗМЛ | 2 |
| Лекція 4 | | Відкрита модель Леонтьєва (ВМЛ). Економічна інтерпретація ВМЛ. Узагальнена технологічна матриця ВМЛ | 2 |
| Лекція 5 | | Примітивна формалізація трудової теорії Маркса. Узагальнена статична модель Леонтьєва (УМЛ) | 2 |
| Лекція 6 | | Математичне доповнення Дослідження додатності (від'ємності) квадратичної форми на лінійних обмеженнях Умови додатності квадратичної форми (1) на лінійному обмеженні (2) Умови від'ємності квадратичної форми на тих самих лінійних обмеженнях. | 2 |
| Лекція 7 | | Метод множників Лагранжа 1- го роду. Метод множників Лагранжа 2- го роду | 2 |
| Лекція 8 | | Перша модель узагальненого споживача. Друга модель узагальненого споживача | 2 |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Лекція 9 | | Математичне доповнення Вектор надлишкового попиту. Ситуація ринкової рівноваги | 2 | |
| Лекція 10 | | Дослідження ситуації ринкової рівноваги в моделі Вальда-Вальраса Модель узагальненого виробника Модель узагальненого споживача | 2 | |
| Лекція 11 | 1.2. ДИНАМІЧНІ МОДЕЛІ МАКРОЕКОНОМІКИ | Динамічна модель Леонтєва (ДМЛ) | 2 | |
| Лекція 12 | | Динамічна модель Неймана. Статична модель Неймана. Динамічна траєкторія моделі Неймана. Динамічна модель Леонтєва-Неймана, як приклад застосування моделі Неймана | 2 | |
| РОЗДІЛ 2. ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ ПРИВАТНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ТЕОРІЇ КОЛЕКТИВНОГО ВИБОРУ | | | | |
| Лекція 13 | 2.1 ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ. | Модифікований метод Терстоуена | 2 | |
| Лекція 14 | | Класичний метод ієрархії Сааті Методологія знаходження ваг | 2 | |
| Лекція 15 | | Недоліки класичного методу аналізу ієрархій Альтернативний метод обробки емпіричної матриці парних порівнянь | 2 | |
| Лекція 16 | | Критерій, що статистично гарантує стійкість оцінок, невдомих ваг Нестаціонарний метод аналізу ієрархій Модель індивідуального розподілу продуктів | 2 | |
| Лекція 17 | | Модель колективної переваги | 2 | |
| Лекція 18 | | Функції переваги Функції вибору | 2 | |
| Лекція 19 | | 2.2. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КОЛЕКТИВНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ОБМЕЖЕНІЙ | Правила голосування спроможні по Кондорсе Правило Коупленда Правило Сімпсона | 2 |
| Лекція 20 | | | Умова поповнення | 2 |

| | | | | |
|-----------|---|--|-----------|--|
| | КІЛЬКОСТІ АЛЬТЕРНАТИВ І ОБМЕЖЕНІЙ КІЛЬКОСТІ АГЕНТІВ, ЯКІ КОЛЕКТИВНО ПРИЙМАЮТЬ РІШЕННЯ | Неманіпульовані правила голосування | | |
| Лекція 21 | 2.3. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КООПЕРАТИВНИХ ІГОР | Кооперативна гра з побічними платежами. Основна задача теорії кооперативних ігор | 2 | |
| Лекція 22 | 2.4. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЕКОНОМІКИ ПРИВАТНОЇ ВЛАСНОСТІ | Кооперативна гра “Ринок” | 2 | |
| Лекція 23 | 2.5. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ АКТИВНИХ СИСТЕМ. | Формалізація функціоналу якості системи в цілому Функціонал якості елементів | 2 | |
| Лекція 24 | | Механізм функціонування соціально-економічних систем при повній інформованості центра Класифікація законів планування | 2 | |
| Лекція 25 | | Сепарабельні функції штрафу Функції штрафу, що не залежать від плану | 2 | |
| Лекція 26 | | Аналіз ефективності функцій штрафу при різних законах планування | 2 | |
| Лекція 27 | | Синтез функцій штрафу Механізм функціонування системи при неповній інформованості центра. | 2 | |
| ВСЬОГО | | | 54 | |

Тематика практичних занять

Теми практичних занять та перелік основних питань неведені в таблиці 2.

Таблиця 2

| № Практичного заняття | Тема | Кількість годин |
|--------------------------------------|--|-----------------|
| МОДЕЛІ МАТЕМАТИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ | | |
| Практичне заняття 1 | Практична робота 1: Економетричне моделювання економічних процесів: побудова дво- та чотирифакторних виробничих функцій | 2 |

| № Практичного заняття | Тема | Кількість годин |
|--|--|-----------------|
| Практичне заняття 2 | Практична робота 2: Аналіз економічних процесів за допомогою міжгалузевих балансових моделей Леонтьєва | 2 |
| Практичне заняття 3 | Практична робота 3: Моделювання поведінки споживача та функції попиту: класичний підхід і модель Еванса | 2 |
| Практичне заняття 4 | Практична робота 4: Моделювання економічної рівноваги: підходи Вальраса і Кейнса | 2 |
| МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ | | |
| Практичне заняття 5 | Практична робота 5: Методи прийняття рішень на основі бінарних відношень та попарних порівнянь | 2 |
| Практичне заняття 6 | Практична робота 6: Використання експертних оцінок та шкали Сааті в задачах прийняття рішень | 2 |
| Практичне заняття 7 | Практична робота 7: Прийняття рішень в задачах багатокритеріальної оптимізації | 2 |
| Практичне заняття 8 | Практична робота 8: Прийняття рішень з використанням методу аналізу ієрархій | 2 |
| Практичне заняття 9 | Модульна контрольна робота | 2 |
| ВСЬОГО | | 18 |

6. Самостійна робота студента

| № | Підрозділ | Тема | Години |
|---|-------------------------------------|---|--------|
| РОЗДІЛ 1. МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА | | | |
| 1. | 1.1. СТАТИЧНІ МОДЕЛІ МАКРОЕКОНОМІКИ | Замкнута модель Леонтьєва (ЗМЛ). | 1 |
| 2. | | Математичне доповнення (теорема Фробеніуса-Перрона) | 1 |
| 3. | | Економічна інтерпретація ситуації внутрішньої рівноваги ЗМЛ | 1 |
| 4. | | Відкрита модель Леонтьєва (ВМЛ). | 1 |
| 5. | | Економічна інтерпретація ВМЛ. | 1 |
| 6. | | Узагальнена технологічна матриця ВМЛ | 1 |
| 7. | | Примітивна формалізація трудової теорії Маркса. Узагальнена статична модель Леонтьєва (УМЛ) | 2 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| 8. | | Математичне доповнення Дослідження додатності (від'ємності) квадратичної форми на лінійних обмеженнях | 2 |
| 9. | | Умови додатності квадратичної форми (1) на лінійному обмеженні (2) | 1 |
| 10. | | Умови від'ємності квадратичної форми на тих самих лінійних обмеженнях. | 1 |
| 11. | | Метод множників Лагранжа 1- го роду. | 1 |
| 12. | | Метод множників Лагранжа 2- го роду | 1 |
| 13. | | Перша модель узагальненого споживача. | 1 |
| 14. | | Друга модель узагальненого споживача | 1 |
| 15. | | Математичне доповнення Вектор надлишкового попиту. | 2 |
| 16. | | Ситуація ринкової рівноваги | 1 |
| 17. | | Дослідження ситуації ринкової рівноваги в моделі Вальда-Вальраса | 1 |
| 18. | | Модель узагальненого виробника | 1 |
| 19. | | Модель узагальненого споживача | 1 |
| 20. | 1.2. ДИНАМІЧНІ МОДЕЛІ МАКРОЕКОНОМІКИ | Динамічна модель Леонт'єва (ДМЛ) | 1 |
| 21. | | Динамічна модель Неймана. | 1 |
| 22. | | Статична модель Неймана. | 1 |
| 23. | | Динамічна траєкторія моделі Неймана. | 1 |
| 24. | | Динамічна модель Леонт'єва-Неймана, як приклад застосування моделі Неймана | 1 |
| РОЗДІЛ 2. ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ ПРИВАТНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ТЕОРІЇ КОЛЕКТИВНОГО ВИБОРУ | | | |
| 25. | 2.1 ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ. | Модифікований метод Терстоуена | 1 |
| 26. | | Класичний метод ієрархії Сааті | 1 |
| 27. | | Методологія знаходження ваг | 1 |
| 28. | | Недоліки класичного методу аналізу ієрархій | 1 |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 29. | | Альтернативний метод обробки емпіричної матриці парних порівнянь | 1 |
| 30. | | Критерій, що статистично гарантує стійкість оцінок, невідомих ваг | 1 |
| 31. | | Нестационарний метод аналізу ієрархій | 1 |
| 32. | | Модель індивідуального розподілу продуктів | 1 |
| 33. | | Модель колективної переваги | 1 |
| 34. | | Функції переваги | 1 |
| 35. | | Функції вибору | 1 |
| 36. | 2.2. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КОЛЕКТИВНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ОБМЕЖЕНІЙ КІЛЬКОСТІ АЛЬТЕРНАТИВ І ОБМЕЖЕНІЙ КІЛЬКОСТІ АГЕНТІВ, ЯКІ КОЛЕКТИВНО ПРИЙМАЮТЬ РІШЕННЯ | Правила голосування спроможні по Кондорсе | 1 |
| 37. | | Правило Коупленда | 1 |
| 38. | | Правило Сімпсона | 1 |
| 39. | | Умова поповнення | 1 |
| 40. | | Неманіпульовані правила голосування | 1 |
| 41. | 2.3. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КООПЕРАТИВНИХ ІГОР | Кооперативна гра з побічними платежами. | 1 |
| 42. | | Основна задача теорії кооперативних ігор | 1 |
| 43. | 2.4. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЕКОНОМІКИ ПРИВАТНОЇ ВЛАСНОСТІ | Кооперативна гра "Ринок" | 1 |
| 44. | 2.5. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ АКТИВНИХ СИСТЕМ. | Формалізація функціоналу якості системи в цілому Функціонал якості елементів | 1 |
| 45. | | Механізм функціонування соціально-економічних систем при повній інформованості центра | 1 |
| 46. | | Класифікація законів планування | 1 |
| 47. | | Сепарабельні функції штрафу | 1 |
| 48. | | Функції штрафу, що не залежать від плану | 1 |

| | | | |
|--------|--|---|-----------|
| 49. | | Аналіз ефективності функцій штрафу при різних законах планування | 1 |
| 50. | | Синтез функцій штрафу | 1 |
| 51. | | Механізм функціонування системи при неповній інформованості центра. | 1 |
| ВСЬОГО | | | 54 |

Види самостійної роботи студентів:

- підготовка до лекцій та виконання завдань самостійної роботи;
- підготовка до МКР;
- підготовка до іспиту.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Форми організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в Національному технічному університеті України «Київському політехнічному інституті імені Ігоря Сікорського».

Політика виставлення оцінок: кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку не виконання студентом усіх передбачених навчальним планом видів занять (роботи із лектором, виконання домашніх завдань, написання модульних контрольних робіт) до екзамену він не допускається.

Студенти можуть також отримати додаткові бали за рахунок активної роботи з лектором (відвідування лекцій та консультацій, відповіді на питання лектора під час занять).

Відвідування є обов'язковим (за можливості) (за винятком випадків, коли існує поважна причина, наприклад, хвороба чи дозвіл працівників деканату). Якщо студент не може бути присутнім на заняттях, він все одно несе відповідальність за виконання завдань, що проводились на них.

Порядок зарахування пропущених занять. Відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом опитування за відповідною темою, яке відбувається відповідно до графіку консультацій викладача, з яким можна ознайомитись на кафедрі. Відпрацювання пропущеного практичного заняття здійснюється шляхом самостійного виконання завдання і його захисту відповідно до графіку консультацій викладача.

Політика академічної поведінки та доброчесності: конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Всі індивідуальні завдання та курсову роботу студент має виконати самостійно із використанням рекомендованої літератури й отриманих знань та навичок. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст. Недопустимі підказки і списування у ході захисту практичних робіт, на контрольних роботах, на іспиті.

Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів. При виконанні практичних завдань студент може користуватися ноутбуками. Проте під час лекційних занять та написанні модульних контрольних робіт не слід використовувати

ноутбуки, смартфони, планшети чи комп'ютери. Це відволікає викладача і студентів групи та перешкоджає навчальному процесу. Якщо ви використовуєте свій ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису, необхідно заздалегідь отримати дозвіл викладача.

Дотримання академічної доброчесності студентів й викладачів регламентується кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського. За порушення принципів академічної доброчесності, зокрема плагіат практичних чи контрольних робіт, студент втрачає всі бали за дану роботу.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. Порядок визнання таких результатів регламентується Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>). 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.

Політика щодо академічної доброчесності. Обов'язковою умовою виконання завдань з освітньої компоненти є дотримання політики та принципів академічної доброчесності (<https://kpi.ua/academic-integrity>), 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>). У разі виявлення дублювання робіт, плагіату роботи здобувачі отримують нульовий рейтинг.

Політика використання штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту (далі, ШІ) регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/1225>). Усі навчальні завдання з дисципліни мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача.

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

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) виконання завдань, виданих на практичних заняттях;
- 2) виконання модульної контрольної роботи;
- 3) відповіді на екзамені (екзаменаційну роботу).

8.1.1 Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

В таблиці 3 наведені теми та види контрольних заходів, які виконуються студентом протягом семестру, і відповідні їм бали.

Таблиця 3

| № | Назва контрольного заходу | Максимальна сума балів | Разом |
|----|--|------------------------|------------|
| 1. | Виконання та захист практичних робіт (8 робіт) | 5 | 40 |
| 2. | Написання модульної контрольної роботи | 10 | 10 |
| 3. | Екзамен | 50 | 50 |
| | Загальна кількість балів (за семестр) | | 100 |

Практичні роботи: підготовка до практичних робіт проводиться в час, відведений на самостійну роботу; а захист роботи під час практичних занять. Завдання включають практичні завдання з відповідного розділу. Практичні роботи повинні здаватися точно у вказаний викладачем строк. Він буде вказаний на першому практичному занятті та у відповідних інформаційних ресурсах.

- повна відповідь та детальний звіт з усіма необхідними скріншотами, якісно оформлений, присутні несуттєві неточності – 4-5 балів;

- часткова відповідь та/ або неповний звіт з зауваженнями до оформлення – 3 бали;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Написання модульної контрольної роботи: проводяться під час останнього практичного заняття, включають теоретичні питання.

- повна відповідь – 10 балів;
- повна відповідь, яка містить несуттєві неточності – 9 балів;
- часткова відповідь, несуттєві неточності – 7-8 балів;
- часткова відповідь, суттєві неточності – 6
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Екзаменаційна робота: Екзаменаційне завдання складається з одного теоретичного та одного практичного завдання кожне по 25 балів.

Ваговий бал контрольного заходу – **50 балів**.

Критерії оцінювання одного екзаменаційного питання:

- повна відповідь, відповідь з дрібними несуттєвими неточностями – **23-25** балів;
- часткова відповідь або наявні дрібні несуттєві неточності - **20-22** бали;
- часткова відповідь або наявні суттєві неточності - **17-19** балів;
- часткова відповідь, продемонстровано нерозуміння теорії – **15-17** балів
- незадовільна відповідь – **0** балів.

Умови допуску до семестрового контролю: [зарахування усіх практичних робіт та написання МКР сумарно на більше ніж 30 балів.](#)

Також студенти мають змогу отримати до 10 заохочувальних балів за написання наукової роботи та представленні її результатів на міжнародній конференції з публікацією результатів дослідження, або у всеукраїнських конкурсах студентських наукових робіт, або оформити та подати у вигляді наукової статті до закордонних або вітчизняних журналів. В такому разі студент звільняється від написання модульної контрольної роботи.

8.1.2 Умови позитивного календарного контролю

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.

За результатами навчальної роботи на першому календарному контролі (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 50% від максимально можливої кількості балів (25 балів), які студент міг отримати за перші 7 тижнів, тобто 13 балів. За результатами навчальної роботи на другому календарному контролі (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 50% від максимально можливої кількості балів (40 балів), які студент міг отримати за перші 13 тижнів, тобто 20 балів.

8.1.3 Розрахунок шкали рейтингу

Максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_D^{\max} = 8 \cdot 5 + 10 + 50 = 100 \text{ балів.}$$

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг **менше 30%** від R_D^{\max} балів (менше **30** балів), до екзамену не допускаються.

Для отримання студентом відповідних оцінок за університетською шкалою його рейтингова оцінка переводиться згідно з таблицею 4.

Таблиця 4

| Бали (R _D) | 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)

Теоретичні екзаменаційні питання:

1. Порівняльний аналіз теореми про заміщення та результатами, викладеними в статті «Лінійні моделі планування з використанням узагальненої виробничої моделі Леонтьєва і ресурсних обмежень»
2. Порівняльний аналіз властивостей динамічної виробничої моделі Леонтьєва та Леонтьєва-Неймана
3. Порівняльний аналіз властивостей наступних методів колективного голосування: метод з підрахуванням балів, метод Копленда, метод Сімпсона
4. Порівняльний аналіз теореми Ерроу та теореми про неманіпульоване правило колективного голосування
5. Теоретичні властивості та прикладне значення теорії активних систем
6. Порівняльний аналіз переваг та недоліків класичного методу ієрархії Сааті та модифікованого методу ієрархії Павлова О.А.
7. Порівняльний аналіз переваг та недоліків модифікованого методу Терстоуна та методу аналізу ієрархій.

Практичні екзаменаційні питання:

1. Задати технологічну матрицю A і знайти конструктивний метод перевірки того, що $\lambda_A^* = 1$. (інд. зад.)
2. Задати технологічну матрицю A , перерахувати конструктивні методи перевірки того $\lambda_A^* < 1$. Виділити найпростіший. Проілюструвати їх на заданій матриці. (інд. зад.)
3. Знайти достатні умови на коефіцієнти технологічної матриці A , що гарантують виконання нерівності $\lambda_A^* < 1$. (інд. зад.)
4. Задати таблицю голосування агентів та по ній знайти переможця методами Борда, Копленда та Сімпсона. (інд. зад.)
5. Провести порівняльний обчислювальний експеримент ефективності класичного методу ієрархії Сааті та модифікованого методу ієрархії Павлова О.А. (інд. зад.)

Всю додаткову інформацію можна знайти в Moodle (<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8060>) та в групі в Telegram.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професор, д.т.н., професор Павлов Олександр Анатолійович
к.ф.-м.н., доц., доц. кафедри ІІІ Поперешняк Світлана Володимирівна

Ухвалено кафедрою ІІІ (протокол № 16 від 23.06.2025 р)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 11 від 27.06.2025 р.)