План лекцій

Змістовий модуль 1. *Методологічні основи методів оптимізації та дослідження операцій. Формулювання задач математичного і лінійного програмування*.

Тема 1. *Основні поняття і визначення методів оптимізації та дослідження операцій. Класифікація задач оптимізації та дослідження операцій*.

Поняття про операцію, ефективність операції. Визначення предмету, об'єкту та задач теорії дослідження операцій. Відмінності між методами оптимізації та дослідженням операцій. Постановка задачі оптимізації у загальному випадку. Математична модель операції. Етапи математичного моделювання операції. Оптимальний план та розв'язок задачі оптимізації. Класифікація задач оптимізації та дослідження операцій в залежності параметрів задачі від часу, в залежності від достовірності інформації про задачу, за виглядом критерію оптимальності. Приклади економічних задач математичного програмування та їх моделей. Використання інформаційних технологій у дослідженні операцій. Приклади спеціальних пакетів прикладних програм для аналізу та розв'язання задач дослідження операцій.

Тема 2. *Математичне та лінійне програмування: загальне поняття та постановка задач. Побудова моделей задач лінійного програмування*.

Поняття лінійного та математичного програмування. Поняття задачі лінійного програмування (ЗЛП). Загальний вигляд ЗЛП. Ознайомлення з прикладами задач лінійного програмування та їх математичними моделями. Задача визначення оптимального плану виробництва. Задача про «дієту» (або про суміш). Задача оптимального розподілу виробничих потужностей. Задача про розкрій матеріалу. Транспортна задача. Застосування інформаційних технологій до автоматизації процесу побудови, дослідження та розв'язання моделей міжгалузевого балансу та їх модифікацій. Використання інформаційних технологій у лінійному програмуванні. Приклади спеціальних пакетів прикладних програм для аналізу та розв'язання задач лінійного програмування.

Змістовий модуль 2. *Основні форми представлення та запису моделей задач лінійного програмування. Геометрична інтерпретація та графічне розв'язання задачі лінійного програмування.*

Тема 3. *Основні форми представлення моделей задач лінійного програмування*.

Форми представлення моделей ЗЛП, їх еквівалентність та способі перетворення. Загальний вигляд ЗЛП. Зведення ЗЛП до канонічної та стандартної форм. Розгорнута, векторна та матрична форми запису моделей ЗЛП, способи їх перетворення. Застосування інформаційних технологій до алгоритмізації та автоматизації процесу переходу від загальної (та/або стандартної) форми моделі задачі лінійного програмування до канонічної форми та навпаки – від загальної (та/або канонічної) форми моделі задачі лінійного програмування до стандартної форми.

Тема 4. *Графічне розв'язання найпростіших задач лінійного програмування*.

Геометрична інтерпретація ЗЛП для випадку двох змінних. Графічне розв'язання ЗЛП. Побудова множини допустимих планів. Види множини допустимих планів. Побудова вектору-градієнту (напрямку зростання цільової функції). Лінії рівня. Геометрична інтерпретація ЗЛП для випадку n змінних. Графічний метод розв'язання ЗЛП із n змінними. Застосування інформаційних технологій до автоматизації процесу розв'язання задач лінійного програмування графічним методом для випадку n змінних.

Змістовий модуль 3. *Розв'язання ЗЛП методом перебору базисних розв'язків та симплекс-методом. Двоїстість задач лінійного програмування.*

Тема 5. *Базисні та опорні розв'язки задачі лінійного програмування. Розв'язання ЗЛП методом перебору базисних розв'язків. Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування.*

Поняття загального, часткового, базисного та опорного розв'язків ЗЛП. Визначення базисних та вільних змінних ЗЛП. Теорема про відповідність опорного плану вершині багатогранника допустимих планів. Поняття про переважний вигляд (форму) моделі ЗЛП, правило переходу від канонічної до переважної форми моделі задачі. Сутність, особливості та умови застосування методу перебору базисних розв'язків до розв'язання ЗЛП. Визначення оптимального розв'язку ЗЛП. Загальна ідея симплекс-методу. Основна схема симплекс-методу. Побудова початкового опорного плану. Ознака оптимальності опорного плану. Побудова симплекс-таблиць. Алгоритм переходу до негіршого опорного плану. Ознаки нескінченності множини оптимальних планів. Ознака нескінченності цільової функції. Запис розв'язку ЗЛП за симплекс-таблицею. *M*-задача та особливості її розв'язання. Застосування інформаційних технологій до автоматизації процесу розв'язування ЗЛП методом перебору базисних розв'язків та симплекс-методом з природним та штучним базисом (*M*-задача).

Тема 6. *Двоїстість задач лінійного програмування. Аналіз стійкості двоїстих оцінок.*

Поняття двоїстості. Побудова двоїстих задач та їх властивості. Симетричні двоїсті задачі та їх економічна інтерпретація. Основні теореми та леми двоїстості та їх економічний зміст. Теорема про одночасне існування розв'язків прямої та двоїстої задач. Теорема про доповнюючу нежорсткість. Теорема про оцінки. Аналіз стійкості двоїстих оцінок. Застосування інформаційних технологій до автоматизації процесу побудови та розв'язування двоїстих ЗЛП, а також проведення дослідження стійкості двоїстих оцінок.

Змістовий модуль 4. *Математичне моделювання мікроекономічних процесів на рівні споживача.*

Тема 7. *Функція корисності. Задача споживчого вибору. Модель Стоуна.*

Поняття корисності і її функції корисності. Основні властивості функції корисності. Поняття кривих байдужості та наводяться їх приклади. Умови, за яких функція корисності існує. Приклади функції корисності. Задача споживчого вибору (ЗСВ) для двох та *n* благ. Геометрична інтерпретація ЗСВ. Поняття бюджетного обмеження та бюджетної лінії. Хід розв'язання ЗСВ методом множників Лагранжа. Поняття функцій попиту та пропозиції. Модель Стоуна та її відмінність від ЗСВ. Описується метод розв'язання моделі Стоуна. Застосування інформаційних технологій до автоматизації процесу побудови та розв'язування задачі споживчого вибору та моделі Стоуна для двох та *n* благ, а також проведення дослідження задач.

Тема 8. *Взаємозамінність благ. Ефекти компенсації. Рівняння Слуцького.*

Поняття компенсації, змістовна сутність та геометрична інтерпретація взаємозамінності благ. Метод розв'язання задачі компенсації. Поняття ефектів доходу та заміни та методи їх визначення. Рівняння Слуцького та основні його складові. Метод розв'язання рівняння Слуцького та особливості його застосування при моделюванні поведінки споживача. Застосування інформаційних технологій до автоматизації процесу побудови та розв'язування задачі споживчого вибору із компенсацією для двох та *n* благ, а також процесу складання та розв'язування рівняння Слуцького; автоматизації процесу проведення дослідження задач.

Змістовий модуль 5. *Математичне моделювання мікроекономічних процесів на рівні організації.*

Тема 9. *Виробничі функції та їх техніко-економічний аналіз.*

Поняття виробничої множини та виробничої функції. Правила побудови кривих виробничих можливостей. Види виробничих функцій. Властивості виробничих функцій. Лінійна виробнича функція та виробнича функція Кобба-Дугласа, основні їх складові та застосування при моделюванні поведінки виробника. Поняття ізокванти та ізоклиналі, особливості їх побудови. Застосування інформаційних технологій до автоматизації процесу побудови та дослідження кривих виробничих можливостей та виробничих функцій.

Тема 10. *Задачі оптимізації виробництва.*

Основні поняття теорії фірми. Основні задачі оптимізації виробництва. Функція попиту на фактори виробництва у випадку довготривалого та короткострокового проміжку часу. Визначення комбінації ресурсів, що максимізують, об'єм випуску та визначення комбінації ресурсів, що мінімізують, затрати. Методи розв'язання задач оптимізації виробництва. Застосування інформаційних технологій до автоматизації процесу побудови, дослідження та розв'язання задач оптимізації виробництва.

Змістовий модуль 6. *Математичне моделювання макроекономічних процесів*

Тема 11. *Побудова та аналіз економічних моделей. Моделі міжгалузевого балансу. Моделі В.В. Леонтьєва. Теорія вартості К. Маркса у моделі В.В. Леонтьєва. Узагальнена модель В.В. Леонтьєва.*

Вихідні поняття, сутність, предмет, задачі та основні принципи та функції моделювання. Основні етапи побудови моделей. Класифікації моделей. Постанова економічної задачі. Міжгалузевий баланс. Статична модель В.В.Леонтьєва, її припущення та методи обчислення основних показників. Поняття продуктивної матриці. Необхідні й достатні умови продуктивності та методи їх перевірки. Аналіз рівнянь моделі Леонтьєва. Основні постулати трудової теорії вартості К.Маркса та її зв'язок з моделлю міжгалузевого балансу. Узагальнена модель В.В.Леонтьєва з багатьма виробничими способами. Методи обчислення основних макроекономічних показників за цією моделлю. Застосування інформаційних технологій до автоматизації процесу побудови, дослідження та розв'язання моделей міжгалузевого балансу та їх модифікацій.

Тема 12. *Динамічні міжгалузеві моделі. Модель Неймана. Неокласична модель економічного росту Солоу.*

Модель Неймана: змістовна постановка задачі, математична формалізація моделі. Процедура знаходження стаціонарних траєкторій та динамічної рівноваги у моделі Неймана. Правило нульового доходу та його обґрунтування. Модель Солоу: змістовна постановка задачі, математична формалізація моделі. Особливості моделювання запізнення при вводі фондів у моделі Солоу. Стаціонарні траєкторії у моделі Солоу, методи обчислення основних показників за моделлю Солоу. Застосування інформаційних технологій до автоматизації процесу побудови, дослідження та розв'язання математичних макроекономічних моделей Неймана та Солоу.