**Питання до підсумкового контролю (заліку)**

**Розділ І.** *Дослідження операцій, як наука. Лінійне програмування.*

**Тема 1.** *Дослідження операцій – наука про обґрунтування та прийняття рішень.*

Предмет та історія виникнення дослідження операцій. Основні поняття дослідження операцій та етапи операційного дослідження. Пряма та обернена задачі дослідження операцій. Детерміновані задачі дослідження операцій. Проблема вибору розв’язків в умовах невизначеності. Основні типи задач дослідження операцій.

**Тема 2.***Загальна задача лінійного програмування та теорія двоїстості*

Економічна та математична постановка задачі лінійного програмування (ЛП). Система гіпотез, що використовуються. Визначення множини допустимих планів задачі ЛП. Геометрична інтерпретація множини допустимих розв’язків задачі ЛП. Цільова функція задачі ЛП. Графічний метод розв’язування задач ЛП. Канонічна форма лінійної оптимізаційної моделі. Оптимальний план задачі ЛП. Симплексний метод. Інші методи розв’язування задач ЛП.

Основна та двоїста задачі як пара взаємоспряжених задач ЛП. Двоїсті оцінки та дефіцитність ресурсів у околі оптимального плану задачі ЛП. Стійкість оптимальних планів прямої та двоїстої задач. Основні теореми двоїстої задачі та їх економічний зміст. Післяоптимізаційний аналіз задач ЛП.

Аналіз розв’язків лінійних економіко-математичних моделей. Оцінка рентабельності продукції, яка виробляється, і нової продукції. Аналіз обмежень дефіцитних і недефіцитних ресурсів. Аналіз коефіцієнтів цільової функції. Аналіз коефіцієнтів технологічної матриці для базисних і вільних змінних. Приклади практичного використання двоїстих оцінок у аналізі економічних задач.

**Розділ ІІ.** *Транспортні та мережеві моделі.*

**Тема 3**. *Транспортна задача та задача про призначення.*

Економічна та математична постановки транспортної задачі (ТЗ). Умови існування розв’язку ТЗ. Методи побудови опорного плану. Випадок виродження. Двоїста задача. Умова оптимальності. Методи розв’язування ТЗ. Транспортна задача за критерієм часу.

Постановка задачі про призначення (задачі вибору). Приклади економічних задач про призначення. Угорський метод розв’язання задачі про призначення. Задача про призначення як задача лінійного програмування . Задача про призначення як частковий випадок транспортної задачі. Задача про призначення як задача оптимізації на мережах.

**Тема 4**. *Мереживні моделі.*

Поняття і термінологія теорії графів та мереж. Орієнтовані та неорієнтовані графи. Постановка економіко-управлінських задач на графах та мережах.

Типові задачі на знаходження оптимальних шляхів. Задача мінімізації мережі та методи її розв‘язування: алгоритми Краскала і Пріма. Задача про найкоротші шляхи та її розв‘язування за алгоритмом Дейкстри. Оптимальні потоки в мережах. Задача про максимальний потік та її розв‘язування за алгоритмом Форда-Фалкерсона. Задача про максимальний потік як задача лінійного програмування.

**Тема 5**. *Задача комівояжера.*

Формальне означення задачі комівояжера. Подання у вигляді графа. Формулювання у вигляді задачі дискретної оптимізації. Алгоритмічна складність. Методи розв’язання. Метод гілок і границь задачі комівояжера.

**Розділ ІІІ.** *Дискретне та нелінійне програмування***.**

**Тема 6**. *Дискретне програмування.*

Класичні задачі цілочислової оптимізації, їх математичні моделі. Класифікація задач дискретної оптимізації. Класифікація та загальна характеристика методів. Метод відсікань розв’язування задачі цілочислового лінійного програмування. Відсікання Гоморі. Метод гілок та границь. Наближені методи дискретного програмування.

**Тема 7.** *Нелінійне програмування.*

Загальні поняття. Приклади нелінійних математичних моделей. Загальна постанова задачі нелінійного програмування. Необхідні та достатні умови екстремуму. Класичні методи оптимізації нелінійних задач. Методи безумовної багатомірної оптимізації (методи покоординатного спуску, градієнтні методи, метод Ньютона). Методи умовної багатомірної оптимізації. Метод невизначених множників Лагранжа. Метод умовного градієнту. Опукле програмування. Основні поняття. Теорема Куна-Таккера. Квадратичне програмування . Приклади економіко-математичних моделей з квадратичною цільовою функцією. Застосування теореми Куна-Таккера.

**Розділ ІV**. *Задачі динамічного програмування та теорії ігор.*

**Тема 8**. *Динамічне програмування.*

Постанова задачі та її геометрична інтерпретація. Приклади задач динамічного програмування. Функціональне рівняння Беллмана. Розв’язування 6 економічних задач методами динамічного програмування. Задача про обрання найкоротшого шляху. Одномірна задача про розподіл ресурсів. Задача про зміну обладнання. Принцип оптимальності. Багатокроковий процес прийняття рішень.

**Тема 9.** *Елементи теорії ігор.*

Основні поняття теорії ігор. Класифікація ігор. Матричні ігри двох осіб з нульовою сумою. Матриця гри. Верхня та нижня ціна гри. Теорема про мінімакс. Мішані стратегії в іграх двох осіб з нульовою сумою. Представлення гри у вигляді задачі лінійного програмування. Ігри різних порядків. Графічне зображення розв’язання ігор.

Позиційні ігри та ігри декількох осіб. Кооперативні ігри та методи їх розв’язання (сам.). Прийняття рішень в умовах невизначеності.

**Розділ V.** *Математичні моделі мікро- та макроекономіки.*

**Тема 10**. *Математичні моделі макроекономіки.*

Макроекономічні виробничі функції. Статична модель Леонтьєва. Лінійні динамічні моделі з дискретним часом. Динамічна модель Кейнса. Модель Самуельсона-Хікса. Динамічна модель Леонтьєва. Модель Неймана. Модель Солоу. Моделі економічного зростання. Модель Кейнса. Моделювання інфляції. Математичні моделі державного регулювання економіки. Моделювання зовнішньої торгівлі.

**Тема 11.** *Математичні моделі мікроекономіки.*

Моделі поведінки споживачів. Функція корисності. Рівняння Слуцького. Модель фірми у ринковому середовищі. Моделювання поведінки фірми на конкурентних ринках. Моделі визначення ціни рівноваги. Модель Вальраса. Моделювання фінансових ринків.

**Розділ VI.** *Елементи теорії масового обслуговування і елементи теорії управлення запасами.*

**Тема 12**. *Елементи теорії масового обслуговування.*

Загальні відомості про системи масового обслуговування (СМО) Основні рівняння СМО. Диференціальні рівняння СМО(свм.).Структур.. Види СМО. Класифікація СМО за вхідними потоками. Класифікація СМО за характером процесів обслуговування. Система обслуговування з відмовами. Одноканальна система з відмовами. Багатоканальна система з відмовами. Система обслуговування з очікуваннями (з чергами). СМО з обмеженням довжини черги.

**Тема 13.** *Елементи теорії управління запасами*

Детерміновані моделі управління запасами. Статична модель економічного замовлення з відсутністю дефіциту запасів. Статична модель економічного замовлення з наявністю дефіциту запасів. Імовірнісні моделі управління запасами. Модель управління запасами з дискретним розподілом попиту. Модель управління запасами з неперервним розподілом попиту.