

Питання до самостійного опрацювання

Змістовий модуль 1. Поняття моделювання. Числові методи. Задача оптимізації

№	Тема для самостійної роботи	Ключові аспекти для вивчення
1.1	Застосування методів апроксимації (наприклад, метод найменших квадратів) для обробки експериментальних даних	Принцип методу. Математичний апарат. Приклади використання в інженерних задачах. Програмна реалізація в Python (NumPy , SciPy) або MATLAB/Simulink .
1.2	Порівняльний аналіз ітераційних методів розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (метод Зейделя, метод простих ітерацій)	Умови збіжності. Швидкість збіжності. Області застосування. Вплив вибору початкового наближення.
1.3	Особливості використання чисельних методів для розв'язання жорстких систем диференційних рівнянь	Поняття жорсткості. Вимоги до числових методів (наприклад, метод Адамса, неявні схеми Ейлера). Приклади жорстких систем у хімічній кінетиці або електроніці.
1.4	Алгоритми та програмна реалізація методів безумовної одновимірної оптимізації (наприклад, метод золотого перетину або Фібоначчі)	Принцип роботи методу. Доказ оптимальності. Послідовність кроків алгоритму. Порівняння ефективності з методом половинного ділення.

Змістовий модуль 2. Розробка алгоритму математичної моделі

№	Тема для самостійної роботи	Ключові аспекти для вивчення
2.1	Принципи та етапи розробки імітаційної моделі (на прикладі системи масового обслуговування)	Поняття імітаційного моделювання. Генерація випадкових подій. Статистичний аналіз результатів. Моделювання черг та ресурсів.
2.2	Планування факторного експерименту для ідентифікації параметрів технологічного процесу	Поняття повного факторного експерименту (ПФЕ). Переваги та недоліки дробового факторного експерименту. Математичний опис (матриця планування, коефіцієнти).

№	Тема для самостійної роботи	Ключові аспекти для вивчення
2.3	Балансові рівняння як основа для побудови статичних математичних моделей (на прикладі теплового або матеріального балансу)	Закон збереження як основа моделі. Формулювання рівнянь для конкретного процесу (наприклад, змішувач, реактор). Перехід від статичної моделі до динамічної.
2.4	Аналіз поняття "адекватність моделі" та методи її перевірки (критерії Фішера, Стюдента)	Критерії та методи перевірки статистичної значущості. Практичний приклад перевірки адекватності регресійної моделі за експериментальними даними.

Змістовий модуль 3. Моделювання систем управління

№	Тема для самостійної роботи	Ключові аспекти для вивчення
3.1	Огляд та порівняння бібліотек для моделювання динамічних систем (наприклад, Modelica, Scilab Xcos, Python Control Systems Library)	Архітектура бібліотек. Переваги та обмеження. Типи задач, які найкраще вирішуються кожною платформою.
3.2	Розробка та дослідження моделі ПІД-регулятора в середовищі MATLAB Simulink	Принцип роботи ПІД-регулятора . Налаштування параметрів (K_p , T_i , T_d). Аналіз перехідних процесів (час регулювання, перерегулювання) для об'єкта 1-го або 2-го порядку.
3.3	Використання генетичних алгоритмів (ГА) для вирішення задачі оптимізації багатопараметричного технічного процесу	Основні оператори генетичного алгоритму (кодування, селекція, кросингвер, мутація). Формулювання цільової функції та обмежень. Приклади застосування в інженерії.
3.4	Методи оцінки стійкості систем управління за результатами моделювання (критерії Рауса, Найквіста)	Поняття стійкості динамічної системи. Аналіз характеристичного рівняння. Практичне застосування критеріїв стійкості для оцінки розробленої моделі.