

**Програма підготовки здобувачів вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Адаптивне та робастне керування
360 год. / 12 кредитів ЕКТС
(45 год. лекцій, 15 год. практичних занять, 15 год. лабораторних робіт)**

Навчальний контент

Змістовий модуль 1 Стійкість систем та синтез адаптивних систем керування

Тема 1. Принципи побудови систем адаптивного керування.

Вступ до адаптивного керування. Періоди розвитку теорії керування, основні поняття та означення. Структура і типи адаптивних систем керування. Постановка задачі адаптивного керування. Основні види невизначеностей об'єкта керування. Прямий метод Ляпунова. Методи побудови функцій Ляпунова для автономних систем. Розрахунок стійкості системи за прямим методом Ляпунова.

Тема 2. Адаптивне керування лінійними об'єктами

Простіша задача адаптивного керування незбуреним об'єктом. Принцип побудови систем адаптивного керування незбуреним об'єктом. Адаптивне керування лінійним багатомірним об'єктом за станом. Моделювання систем адаптивного керування.

Змістовий модуль 2. Синтез спостерігачів стану адаптивних систем керування

Тема 3. Параметризація моделі об'єкта та синтез адаптивного спостерігача стану.

Параметризація моделі об'єкта керування. Синтез адаптивного спостерігача стану лінійного об'єкта.

Тема 4. Адаптивне керування за швидкістю спадання функції Ляпунова

Загальний підхід до синтезу адаптивного керування об'єктом.

Змістовий модуль 3. Синтез оптимальних робастних регуляторів

Тема 5. Простір Харді. Загальні відомості із H^∞ - теорії.

Вступ до робастного керування. Означення простору. Простір Харді. Означення норми простору. Норми в H_2 - і H^∞ - теорії. Фізичний зміст норм H_2 - і H^∞ в просторі Харді. Універсальна схема робастної системи. Лінійне дробове

перетворення. Способи завдання невизначеностей. Лінійне дробове перетворення невизначених параметрів.

Тема 6. Представлення лінійних систем та їх формування в пакетах розширення MATLAB.

Способи представлення лінійних систем в просторах стану та сигналів. Розширено представлення системи в просторі станів. Формування систем в пакетах розширення MATLAB. Формування матричних передавальних функцій для лінійних SISO і MIMO систем. З'єднання моделей лінійних систем (паралельне, послідовне, зі зворотним зв'язком).

Функція чутливості. Вибір передавальних функцій вагових матриць. Опис систем в просторі стану. Лінійні дробові перетворення. Способи завдання неструктурованих збурень. Загальна постановка задачі робастного керування на основі H^∞ - оптимізації.

Тема 7. Стійкість і якість робастних систем. Синтез оптимального робастного регулятора.

Достатня умова стійкості робастних систем. Діагональне масштабування. Чутливість систем. Функція чутливості. Додаткова функція чутливості. Якість систем в H^∞ - теорії. Характеристики якості в H^∞ - теорії. Функція чутливості. Оцінка якості систем за допомогою функції чутливості. Вагові функції. Аналіз якості систем по нормам виходу и частотним передавальним ваговим функціям. Розширення системи. Функція вартості. Синтез оптимального H_2 - регулятора. Синтез оптимальних робастних регуляторів системи векторного керування асинхронного електропривода в пакеті розширення Robust Control Toolbox програмного продукту MATLAB.

Змістовий модуль 4. Бездатчикове векторне керування

Тема 8. Векторне керування асинхронних двигунів.

Вступ до векторного керування. Представлення струму, напруги та потужностей в різних системах координат. Рівняння електромагнітної рівноваги асинхронного двигуна (АД) в векторній формі. Електромагнітний момент АД. Основне рівняння динаміки електропривода. Матрична структурна схема АД. Структурна схема системи ПЧ-АД в полеорієнтованій системі координат. Синтез і настройка регуляторів системи ПЧ-АД при векторному керуванні за потужностями ротора.

Тема 9. Бездатчикове векторне керування.

Синтез векторного аналізатора. Функціональна схема бездатчикового векторного керування асинхронного електропривода.