

GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

101232 - CONTROL INDUSTRIAL

Informació general

- Curs acadèmic 2025/26
- Departament: Tecnologia
- Tipus d'assignatura: Obligatòria
- Curs: Segon
- Trimestre: Tercer
- Nombre de crèdits: 4
- Professorat:
 - Salvador Alepuz Menéndez <alepuz@tecnocampus.cat>
 - Rubén Copado Torreblanca <rcopadoo@tecnocampus.cat>
 - Toni Sánchez Rifà <tsanchez@tecnocampus.cat>

Llengües de docència

- Català

Presentació de l'assignatura

Aquesta assignatura és una primera introducció al control automàtic i als sistemes realimentats.

Comprèn la modelització de sistemes lineals en forma de funcions de transferència en el domini de Laplace i la seva representació amb diagrames de blocs i grafs de flux de senyal. També inclou l'estudi de la resposta temporal i freqüencial d'aquests sistemes, l'anàlisi de l'estabilitat i el disseny de controladors de tipus PID.

L'aula (física o virtual) e's un espai segur, lliure d'actituds masclistes, racistes, homòfobes, tra?nsfobes i discriminatòries, ja sigui cap a l'alumnat o cap al professorat. Confiam que entre totes i tots puguem crear un espai segur on ens puguem equivocar i aprendre sense haver de patir prejudicis d'altres.

Competències/Resultats d'aprenentatge

Específica

- K12. Identificar els fonaments dels automatismes i robots que s'apliquen en la gestió de maquinària industrial robotitzada.
- S13. Analitzar sistemes de control i automatització industrials.
- S28. Aplicar diferents tècniques per abordar múltiples situacions d'aprenentatge, fent un judici crític sobre el propi comportament i el dels altres en funció dels resultats obtinguts i/o de les conseqüències dels actes.
- S40. Detectar les millors fonts d'informació segons les seves necessitats i utilitzar les tecnologies de la informació per compartir i generar informació.
- C7. Redactar textos amb l'estructura adequada als objectius de comunicació.
- C15. Dur a terme els treballs encomanats a partir d'orientacions bàsiques, decidint el temps que cal dedicar a cada apartat, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

No definides

Continguts

1. Característiques dels Sistemes de Control. Models matemàtics de Sistemes Lineals.

1.1 Sistemes de Control Automàtic. Terminologia bàsica: llaç obert, llaç tancat, error, controlador, acció de control, referència, sensor, actuator...

1.2 Models matemàtics de Sistemes

1.2.1 Equacions diferencials lineals amb coeficients constants,

1.2.2 Transformada de Laplace, Funcions de transferència,

1.2.3 Sistemes no lineals i linealització de sistemes no lineals.

1.3 Diagrames de blocs, simplificació de diagrames de blocs, graf de flux de senyal, fórmula de Mason... Exemples: Sistemes mecànics, elèctrics, motors, sistemes de tancs.

2. Resposta temporal.

2.1 Sistemes de primer ordre,

2.2 Sistemes de segon ordre, sistemes d'ordre superior.

2.3 Especificacions de la resposta temporal.

3. Estudi de l'error. Coeficients d'error estàtic.

3.1 Estudi de l'error dinàmic d'un sistema en llaç tancat.

3.2 Tipus del sistema. Funció de transferència en llaç obert.

3.3 Coeficients d'error estàtic.

4. Controladors tipus PID. Índexs de funcionament. (Pràctiques)

4.1 Controladors tipus PID: Control proporcional, control integral, control derivatiu, PI, PD i PID.

4.2 Índexs de funcionament basats en l'error (ISE, ITSE, IAE, ITAE)

4.3 Mètode de sintonia. Sintonia empírica, en llaç tancat i en llaç obert. Taules de sintonia.

5. Estabilitat de Sistemes en llaç tancat.

5.1 Concepte d'estabilitat. Estabilitat i el pla s.

5.2 Mètode del Lloc geomètric de les arrels (LGA). Dibuix de l'LGA. Condició de mòdul i condició d'angle. Altres regles. Disseny amb l' LGA segons especificacions temporals.

5.3 Disseny de controladors PID amb l'LGA

5.4 Mètodes freqüencials. Dibuix i interpretació dels diagrames de Bode i Nyquist. Resposta freqüencial i estabilitat.

5.5 Disseny de controladors PID amb la Resposta freqüencial.

Objectius de Desenvolupament Sostenible

- 05 - Igualtat de gènere
- 04 - Educació de qualitat

Activitats i Sistema d'avaluació

La qualificació final (QF) de l'assignatura es calcula de la següent manera:

$$QF = EX \cdot 0,7 + P \cdot 0,3$$

$$\text{on } EX = Ex1 \cdot 0,3 + Ex2 \cdot 0,7$$

Ex1 i Ex2: exàmens

P: pràctiques

Notes mínimes:

En cas que la qualificació de l'activitat EX sigui inferior a 3,0, $QF = EX$.

En cas que la qualificació de l'activitat P sigui inferior a 3,0, $QF = P$.

En cas de no superar l'assignatura en l'avaluació ordinària, hi haurà una sessió de recuperació extraordinària de les activitats Ex1 i Ex2 en un únic examen (ExR). La qualificació d'aquesta recuperació substituirà a la de l'activitat EX dins de l'avaluació de l'assignatura. L'activitat P no és recuperable.

Bibliografia i Recursos

- Ogata, Katsuhiko. Problemas de Ingeniería de Control. 1ª. Prentice Hall, 1998. ISBN 9788483220467.
- Dorf, Richard C. - Bishop, Robert H. Sistemas de Control Moderno. 10ª. Pearson - Prentice Hall, 2005. ISBN 8420544019.
- Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de Control Moderna. 5ª. Pearson - Prentice Hall, 2010. ISBN 9788483226605.