

GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

101232 - CONTROL INDUSTRIAL

Informació general

- Curs acadèmic 2023/24
- Curs: Segon
- Trimestre: Tercer
- Nombre de crèdits: 4
- Professorat:
 - Salvador Alepuz Menéndez <alepuz@tecnocampus.cat>
 - Joan Triadó Aymerich <triado@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

Competències/Resultats d'aprenentatge

Bàsica

- B1_ Que els estudiants hagin demostrat tenir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi, que tingui com a base l'educació secundària general, i s'acostumi a trobar a un nivell que, si bé amb el suport de llibres de text avançats, inclogui també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de la vanguardia del seu camp d'estudi
- B2_ Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements a la seva feina o vocació d'una forma professional i tinguin les competències que es demostren per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi
- B3_ Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi), per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants de caire social, científic o ètic.

Específica

- E12_ Conèixer els fonaments dels automatismes i dels mètodes de control

Bàsiques i Generals

- Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que capaciten per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, adaptació a noves situacions
- Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'enginyeria industrial
- Coneixements per a la realització de mesuraments, càlculs, valoracions, peritatges, taxacions, estudis, informes, plans de labors i altres treballs anàlegs

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

Sistema d'avaluació i qualificació

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

$$QF = EX \cdot 0,7 + P \cdot 0,3 \quad (EX: \text{Examen}; P: \text{Pràctiques})$$

on $EX = EX1 \cdot 0,3 + EX2 \cdot 0,7$

Notes mínimes que s'han d'assolir per a aprovar l'assignatura:

EX: 3,5

P: 4,0

En cas que la qualificació EX estigui per sota de la nota mínima corresponent, $QF = EX$.

En cas que la qualificació P estigui per sota de la nota mínima corresponent, $P = 0$, i la qualificació final QF quedarà limitada a 5,0.

Hi haurà un examen de laboratori que valdrà el 30% de la qualificació P. El 70% de la qualificació P es forma per l'informe final de totes les pràctiques i el treball fet al laboratori.

Totes les activitats de l'assignatura són d'obligada realització. En cas de no realitzar alguna de les activitats, la qualificació final QF serà NP.

En cas de no superar l'assignatura en l'avaluació ordinària, hi haurà programada la recuperació de les activitats EX1 i EX2 amb un únic examen de recuperació (EX). La qualificació d'aquesta recuperació substituirà a la de l'activitat EX dins de l'avaluació de l'assignatura, sempre que sigui superior. L'activitat P no és recuperable.