

GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

101232 - CONTROL INDUSTRIAL

Informació general

- Tipus d'assignatura : Obligatòria
- Coordinador : Julián Horrillo Tello
- Curs: Segon
- Trimestre: Tercer
- Crèdits: 4
- Professorat:
 - Salvador Alepuz Menéndez <alepuz@tecnocampus.cat>
 - Joan Triadó Aymerich <triado@tecnocampus.cat>

Idiomes d'impartició

- Català

Competències que es treballen

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

Descripció

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 's' 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

Resultats d'aprenentatge

En acabar l'assignatura, l'estudiant:

1. Analitza i dissenya sistemes de control i automatització industrial. (CE12)
2. Utilitza adequadament eines de modelat i simulació. (CE12)
3. Redacta textos amb l'estructura adequada als objectius de comunicació. Presenta el text a un públic amb les estratègies i els mitjans adequats. (CE10, CE11, CE12)
4. Coneix i posa en pràctica la manera i la dinàmica de treballar en equip. . (CE10, CE11, CE12)
5. Identifica les pròpies necessitats d'informació i utilitza les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques adequades a l'àmbit temàtic. (CE10, CE11, CE12)
6. Porta a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professor, decidint el temps que cal utilitzar en cada apartat, incloent aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades. (CE10, CE11, CE12)
7. Coneix una tercera llengua amb un nivell adequat, tant de forma oral com escrita. (CE10, CE11, CE12)

Metodologia de treball

Aquesta assignatura consta de tres hores setmanals de classes presencials a l'aula i dues hores quinzenals de pràctiques de laboratori.

A l'aula s'alternarà l'exposició dels conceptes teòrics i la resolució d'exercicis. Al laboratori els estudiants treballaran en grups de dues o tres persones. Els estudiants disposaran de documentació per seguir l'assignatura: exercicis resolts i guió de pràctiques.

Els estudiants hauran de dedicar un temps addicional no presencial, a l'estudi, resolució d'exercicis, treballs previs i informes de les pràctiques, així com a la preparació de les proves escrites.

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, actuador...

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.

Activitats d'aprenentatge

Prova escrita 1 ?EX1? (continguts del tema 1).

Prova escrita 2 ?EX2? (continguts de tot el temari i pràctiques).

Pràctiques de laboratori ?P? (continguts de tot el temari).

Sistema d'avaluació

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

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

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

Notes mínimes:

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, $P = 0$, 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). També hi haurà programada la recuperació de l'activitat P (examen i informes de pràctiques). La qualificació d'aquesta recuperació substituirà a la de les activitats EX i P dins de l'avaluació de l'assignatura, sempre que sigui superior. En cas de realitzar la recuperació, la qualificació final QF quedarà limitada a 6,9.

Recursos

Bàsics

Bibliografies

- 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.
- Roca, Miquel. Recopilació de Taules de Sintonia de PID.

Complementaris

Bibliografies

- Ogata, Katsuhiko. Problemas de Ingeniería de Control. 1ª. Prentice Hall, 1998. ISBN 9788483220467.