

240043 - Dinàmica de Sistemes

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 707 - ESAIL - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 4,5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: Enric Fossas Colet

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Coneixement sobre els fonaments d'automatismes i mètodes de control.

Metodologies docents

A les classes es combina la teoria i els problemes, convidant l'estudiantat a participar activament en elles. Es presenten, s'analitzen i es resolen exercicis sovint inspirats en situacions reals.

La realització dels treballs pràctics és obligatòria. Cada sessió de laboratori haurà de ser preparada convenientment pels estudiants tenint en compte els conceptes adquirits durant el curs.

Durant el curs es procedirà una avaluació continuada consistent en diferents problemes que s'hauran de realitzar i lliurar en el grup on està assignat cada estudiant.

Així mateix a mig curs es realitzarà una prova parcial d'avaluació continuada dels ensenyaments teòrics, consistent en una part basada en qüestions de tipus conceptual o que requereixen raonaments qualitius, i una part consistent en la resolució de problemes.

A la darrera sessió de pràctiques hi ha una prova parcial d'avaluació continuada dels ensenyaments pràctics.

Les proves d'avaluació durant el curs, i per tant dins el procés d'aprenentatge, tindran una dificultat relativa al període en que es realitzen i serviran per avaluar i orientar l'estudiantat respecte de l'èxit de l'adquisició de les competències i capacitats requerides.

Finalment es realitzarà una prova d'avaluació de les competències i capacitats adquirides durant tot el curs al final del procés d'aprenentatge, amb un pes específic relativament important com es detalla en la secció "Sistema de qualificació".

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Objectiu general

Proporcionar als estudiants el concepte generalitzador de sistema dinàmic, aplicable en la pràctica totalitat de camps de l'enginyeria, i el de senyal com variable d'aquest sistema evolucionant en el temps.

Objectius específics

240043 - Dinàmica de Sistemes

- Proporcionar eines per a l'anàlisi temporal i freqüencial de sistemes
- Presentar diferents metodologies per a l'anàlisi de l'estabilitat de sistemes
- Subministrar els conceptes bàsics dels sistemes de control de temps continu
- Iniciar en l'anàlisi de sistemes modelitzats amb representació interna
- Aprendre a dissenyar compensadors que millorin les especificacions de funcionament dels sistemes
- Aprendre els fonaments dels automatismes i els mètodes de control

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 112h 30m	Hores grup gran:	37h 30m	33.33%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	7h 30m	6.67%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	67h 30m	60.00%

240043 - Dinàmica de Sistemes

Continguts

<p>Tema I. Introducció</p>	<p>Dedicació: 2h 30m Grup gran/Teoria: 1h 30m Aprentatge autònom: 1h</p>
<p>Descripció: Objecte i abast de l'assignatura. Definicions. Exemples de sistemes dinàmics.</p>	
<p>Tema II. Modelització de sistemes i representació externa</p>	<p>Dedicació: 17h Grup gran/Teoria: 3h 30m Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m Grup petit/Laboratori: 2h 30m Aprentatge autònom: 9h 30m</p>
<p>Descripció: Senyals elementals. Representació externa. Funció de transferència dels sistemes lineals. Equació característica. Pols i zeros. Forma canònica i guany canònic. Retard pur. Esquemes de blocs. Àlgebra de blocs. Sistemes amb diverses entrades i sortides. Exemples de models de sistemes físics.</p>	
<p>Tema III. Resposta temporal</p>	<p>Dedicació: 20h 30m Grup gran/Teoria: 5h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 2h 30m Aprentatge autònom: 11h</p>
<p>Descripció: Resposta impulsional dels sistemes de primer ordre. Resposta impulsional dels sistemes de segon ordre. Resposta indicial dels sistemes de primer ordre. Resposta indicial dels sistemes de segon ordre. Error permanent dels sistemes realimentats. Sensibilitat.</p>	
<p>Tema IV. Estabilitat de sistemes</p>	<p>Dedicació: 8h 30m Grup gran/Teoria: 1h Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Definició d'estabilitat. Condició necessària i suficient d'estabilitat. Criteri de Routh.</p>	

240043 - Dinàmica de Sistemes

<p>Tema V. Controladors PID</p>	<p>Dedicació: 13h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 1h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 2h 30m Aprentatge autònom: 8h</p>
<p>Descripció: Accions bàsiques de control. Control proporcional, integral i derivatiu. Efectes de l'acció dels controls P, I i D. Disseny de controladors PID.</p>	
<p>Tema VI. Resposta freqüencial</p>	<p>Dedicació: 17h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 11h</p>
<p>Descripció: Funció de transferència isòcrona. Guany i fase. Diagrama de Bode. Resposta freqüencial dels sistemes dels elements canònics (constant, integrador, derivador, element de primer ordre, element de segon ordre, elements de desfasament no mínim, retard pur). Representació gràfica del diagrama de Bode d'una transmitància en general. Diagrama polar.</p>	
<p>Tema VII. Estabilitat en el domini de la freqüència</p>	<p>Dedicació: 15h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció: Criteri d'estabilitat de Nyquist. Criteri simplificat o de Bode. Marge de guany i marge de fase.</p>	
<p>Tema VIII. Disseny de controladors en el domini freqüencial</p>	<p>Dedicació: 18h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 4h 30m Aprentatge autònom: 11h</p>
<p>Descripció: Disseny de controladors per avançament de fase. Disseny de controladors per retard de fase.</p>	

240043 - Dinàmica de Sistemes

Planificació d'activitats

<p>PRÀCTIQUES DE LABORATORI</p>	<p>Dedicació: 11h Grup petit/Laboratori: 9h Aprenentatge autònom: 2h</p>
<p>Descripció: La realització dels treballs pràctics és obligatòria. Hi ha quatre sessions al Laboratori o Aula d'Informàtica (L1, AI2, L2, Av) amb un total de 7,5 h. i una sessió de 2 h. d'Aprenentatge autònom a l'Aula d'Informàtica (AI1).</p> <p>AI1. Introducció al paquet Matlab d'anàlisi i disseny de sistemes. Esquemes funcionals de blocs. Resposta temporal. Anàlisi de l'estabilitat de sistemes. S'ha de realitzar a les Aules d'Informàtica com a treball autònom de l'estudiant, sense professorat present a l'aula, amb anterioritat a la realització de la pràctica AI2.</p> <p>L1. Identificació i modelització d'un sistema experimental de control de posició i velocitat.</p> <p>AI2. Estudi mitjançant el paquet Matlab del comportament del sistema experimental de control analitzat a la sessió L1.</p> <p>L2. Estudi experimental del comportament del sistema de control analitzat a la sessió L1, un cop incorporats controladors PID.</p> <p>Material de suport: Abans de realitzar les pràctiques AI1, L1, AI2, L2 cal preparar-les prèviament amb el Manual de Pràctiques: Villà R., Riera J., Caminal P., Giraldo B. "Dinàmica de sistemes. Pràctiques". Campus digital Atenea.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Durant la realització de cada una de les pràctiques L1, AI2 i L2 s'ha d'omplir un formulari amb els resultats obtinguts, i lliurar-lo al finalitzar la sessió de pràctiques.</p> <p>Av. Sessió d'avaluació del període de pràctiques. En aquesta sessió cada estudiant haurà de contestar oralment les preguntes formulades pels professors.</p>	

<p>AVALUACIÓ CONTINUADA</p>
<p>Descripció: Avaluació dels coneixements adquirits.</p>

<p>EXAMEN PARCIAL</p>
<p>Descripció: Avaluació dels coneixements adquirits.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Examen resolt.</p>

<p>EXAMEN FINAL</p>
<p>Descripció: Avaluació dels coneixements adquirits.</p>

240043 - Dinàmica de Sistemes

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:
Examen resolt.

Sistema de qualificació

Hi ha quatre avaluacions durant el curs:

1. Una prova parcial basada d'una part en qüestions de tipus conceptual o que requereixen raonaments qualitius, i de l'altra en la resolució de problemes. Per aquesta darrera part es podrà disposar d'un formulari (1 full DIN A4 a doble cara) i calculadora. La nota d'aquesta prova és N_{pp} .
2. Avaluació continuada consistent en diferents problemes que s'hauran de lliurar durant el curs en el grup de teoria on està assignat cada estudiant. La nota d'aquesta prova és N_{ac} .
3. Una prova dels ensenyaments pràctics consistent en l'avaluació del període de pràctiques. La nota d'aquesta prova és N_{ep} .
4. Un examen final, consistent en una part basada en qüestions de tipus conceptual o que requereixen raonaments qualitius, i una part consistent en la resolució de problemes. Per aquesta darrera part es podrà disposar d'un formulari (1 full DIN A4 a doble cara) i calculadora. La nota d'aquest examen és N_{ef} .

La nota final, N_{final} , es calcula de la següent forma:

$$N_{final} = 0,5 N_{ef} + 0,275 N_{pp} + 0,1 N_{ac} + 0,125 N_{ep}$$

Si la nota de l'examen final és superior a 5, aquesta nota substituirà els resultats d'actes d'avaluació previs suspesos, a excepció de la nota de l'examen de pràctiques.

Hi ha un examen de reavaluació. La nota d'aquest examen de reavaluació té un pes del 87,5% en la nota final, i la resta correspon a la nota de la prova parcial d'avaluació continuada dels ensenyaments pràctics.

240043 - Dinàmica de Sistemes

Bibliografia

Bàsica:

Dorf, Richard C. Sistemas modernos de control. 2a ed. Argentina: Addison-Wesley Iberoamericana, 1989. ISBN 9686048510.

Vilà Millaruelo, Ricard. Dinàmica de sistemes. Barcelona: Serveis Gràfics Copisteria Imatge, 2011.

Complementària:

Rohrs, Charles E. Sistemas de control lineal. México: McGraw Hill, 1994. ISBN 0070415250.

Luenberger, David G. Introduction to dynamic systems : Theory, models and applications. New York: John Wiley and Sons, 1979. ISBN 0471025941.

Vilà, Ricard ; Robert Griñó ; Mañanas Miguel Angel Mañanas ; Pere Caminal ; Enric Fossas ; Jordi Riera. Dinàmica de sistemes : problemes d'exàmen. Barcelona: Serveis Gràfics Copisteria Imatge, 2011.

Altres recursos:

Vilà, R. ; Riera, J. ; Caminal, P. ; Giraldo, B. Dinàmica de sistemes : Pràctiques. Al Campus Digital Atenea

Caminal, P. ; Mañanas, M.A. ; Vilà, R. Dinàmica de sistemes : Enunciats de problemes. Al Campus Digital Atenea

Caminal, P. ; Fossas, E. ; Mañanas, M.A. ; Riera, J. ; Vilà, R. ; Giralt, X. Preguntes conceptuals de Dinàmica de sistemes. Al Campus Digital Atenea