

Guia docent

280650 - 280650 - Control Automàtic

Última modificació: 27/05/2025

Unitat responsable: Facultat de Nàutica de Barcelona
Unitat que imparteix: 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.

Titulació: GRAU EN TECNOLOGIES MARINES (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: SERGIO ROMERO LAFUENTE

Altres: Primer quadrimestre:
SERGIO ROMERO LAFUENTE - DT, GTM

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

GTM.CE9. Coneixement, utilització i aplicació d'automatismes i mètodes de control aplicables al vaixell i instal·lacions marines.

STCW:

ME.1. A-III/1-1. Funció: Maquinària naval, a nivell operacional

ME.2. A-III/1--1.4 Fer funcionar la maquinària principal i auxiliar i els sistemes de control corresponents

ME.3. A-III/1--CCS 1.4.1.8 Construcció bàsica i principis de funcionament dels sistemes de màquines, inclosos: .8 sistemes de control automàtic

ME.4. A-III/1-2. Funció: Instal·lacions elèctriques, electròniques i de control, a nivell operacional

ME.5. A-III/1-2.1 Fer funcionar els sistemes elèctrics, electrònics i de control

ME.6. A-III/1-CCS 2.1.1.3 Configuració bàsica i principis de funcionament de el següent equip elèctric, electrònic i de control: .3 sistemes de control: .a) diverses metodologies i característiques del control automàtic, .b) característiques del control proporcional integral derivatiu (PID) i dispositius connexos de sistema de control del procés

ETO.1. A-III/6-1. Funció: Instal·lacions elèctriques, electròniques i de control, a nivell operacional

ETO.2. A-III/6-1.1 Supervisar el funcionament dels sistemes elèctrics, electrònics i de control

ETO.3. A-III/6-CCS 1.1.6 Coneixements de: Principis fonamentals de automatització, sistemes de control automàtic i tecnologia

METODOLOGIES DOCENTS

- Rebre, comprendre i sintetitzar coneixements.
- Plantejar i resoldre problemes.
- Analitzar resultats.
- Realitzar treballs en equip i individualment.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Introducció dels conceptes i eines bàsiques per l'anàlisi dels sistemes. Disseny de controladors que millorin les especificacions de funcionament dels sistemes. Presentació de sistemes de control dintre de l'àmbit naval. L'alumne ha de ser capaç de fer l'anàlisi i modificació del comportament de les màquines nàutiques.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup petit	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Introducció a l'automàtica

Descripció:

Objecte i abast d l'assignatura. Sistemes realimentats. Exemples de sistemes dinàmics en un vaixell.

Activitats vinculades:

Pràctica de laboratori 1: Introducció i sistema de control de la velocitat angular d'un motor de corrent continu. En aquesta sessió l'alumne ha de: 1) Familiaritzar-se amb el sistema i entendre la funció dels diferents blocs de la planta; 2) Identificar el model de la planta; 3) Avaluar les prestacions de diferents sistemes de control en anell obert i tancat; i 4) Comprendre l'efecte de les diferents accions de control proporcional, integral i derivativa.

Pràctica de laboratori 2: Sistema de control de la posició angular d'un motor de corrent continu. En aquesta sessió l'estudiant ha de: 1) Avaluar les prestacions de diferents sistemes en anell obert i tancat; i 2) Dissenyar un controlador PID.

Dedicació: 1h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

2. Modelització dels sistemes

Descripció:

Funció de transferència dels sistemes lineals. Guany canònic, pols i zeros. Esquemes de blocs. Àlgebra de blocs.

Dedicació: 13h 45m

Grup gran/Teoria: 3h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 8h 15m

3. Resposta temporal

Descripció:

Respostes impulsional i indicial dels sistemes de primer i segon ordre. Error permanent dels sistemes realimentats.

Dedicació: 22h 30m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 13h 30m

4. Estabilitat de sistemes

Descripció:

Definició d'estabilitat. Condició necessària i suficient. Criteri de Routh.

Dedicació: 9h 15m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 5h 15m

5. Disseny de controladors PID

Descripció:

Controladors PID. Accions bàsiques de control. Efectes de l'acció dels controls P, I i D. Disseny de controladors PID.

Competències relacionades:

A31-1.4.0. A-III/1--1.4 Fer funcionar la maquinària principal i auxiliar i els sistemes de control corresponents

A31-2.1.0. A-III/1-2.1 Fer funcionar els sistemes elèctrics, electrònics i de control

A36-1.1.6. A-III/6-CCS 1.1.6 Coneixements de: Principis fonamentals de automatització, sistemes de control automàtic i tecnologia

Dedicació: 31h 45m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 30m

Grup petit/Laboratori: 4h

Activitats dirigides: 9h

Aprenentatge autònom: 11h 15m

6. Lloc geomètric de les arrels

Descripció:

Disseny de controladors a partir de la tècnica del lloc geomètric de les arrels

Activitats vinculades:

Pràctica de laboratori 3: Disseny de controladors PID mitjançant la tècnica de Lloc Geomètric de les Arrels per regular el comportament de la velocitat i posició angular d'un motor de corrent continu. La pràctica es farà utilitzant l'entorn de simulació Simulink i eines de representació gràfica incloses a la toolbox de Control de Sistemes del Matlab.

Pràctica de laboratori 4: Control de la posició en una maqueta de levitació magnètica. L'alumne farà ús dels coneixements adquirits per dissenyar el controlador que permeti posicionar una bola amb levitació magnètica. Aquesta pràctica permet aproximar a l'estudiant a problemes reals de control, escurçant d'aquesta manera la distància entre els coneixements teòrics i les aplicacions reals.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Activitats dirigides: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

7. Resposta freqüencial

Descripció:

Guany i fase. Diagrama de Bode. Resposta freqüencial dels elements canònics. Diagrama de Bode d'un sistema en general. Diagrama polar.

Dedicació: 27h 30m

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 16h 30m

8. Estabilitat en el domini freqüencial

Descripció:

Criteri de Nyquist. Marge de guany i marge de fase.

Dedicació: 13h 45m

Grup gran/Teoria: 3h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 8h 15m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final és la suma de les qualificacions parcials següents:

$$N_{\text{final}} = 0,45 N_{\text{pf}} + 0,4 N_{\text{ac}} + 0,15 N_{\text{eL}}$$

N_{final} : qualificació final.

N_{pf} : qualificació de prova final.

N_{ac} : avaluació contínua.

N_{eL} : qualificació d'ensenyaments de laboratori (laboratori, aula informàtica).

La prova final consta d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'un conjunt d'exercicis d'aplicació. L'avaluació contínua consisteix en una prova parcial (amb un pes del 20% de la nota final) i en diferents activitats realitzades durant el curs.

La qualificació d'ensenyaments al laboratori és la mitjana de les activitats de laboratori.

Reevaluació: Segons la normativa de la FNB, es farà una prova de reevaluació que consistirà en un examen global de l'assignatura. A aquesta prova de reevaluació es podran presentar els alumnes suspesos amb una nota final compresa entre 3.0 i 4.9.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua, es considerarà com a no puntuada.
- L'alumne que no es presenti a la prova final, o no s'hagi presentat a cap prova d'avaluació contínua, o no hagi fet cap de les pràctiques de laboratori, constarà com a "NO PRESENTAT" a l'assignatura.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de control moderna [en línia]. 5a ed. Madrid: Pearson Educación, 2010 [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1259. ISBN 9788483226605.
- Phillips, C; Nagle, H. Troy. Sistemas de control digital : análisis y diseño. 2a ed. Barcelona: Gustavo Gili, 1993. ISBN 8425213355.

Complementària:

- Dorf, Richard C. Sistemas automáticos de control: teoría y práctica. Bogotá: Fondo educativo interamericano, 1977.
- Kuo, Benjamin C. Sistemas de control digital. México: Compañía Editorial Continental, 1997. ISBN 9682612926.
- Balcells Sendra, J.; Romeral Martínez, J.L. Autómatas programables. Barcelona: Marcombo, 1997. ISBN 8426710891.
- Chief Engineer Officer and Second Engineer Officer : IMO model course 7.02. London: International Maritime Organization, 2014. ISBN 9789280115826.
- International Maritime Organization. Electro-technical officer. IMO model course 7.08. London: IMO, 2014. ISBN 9789280115802.

RECURSOS

Altres recursos:

Apunts de teoria de l'assignatura (campus digital Atenea)
Matlab/Simulink