



Guia docent

280684 - 280684 - Sistemes de Control Automàtic i Xarxes Informàtiques del Vaixell

Última modificació: 09/05/2023

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 optativa).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: FRANCISCO JAVIER AYMERICH MARTINEZ

Altres: Segon quadrimestre:
FRANCISCO JAVIER AYMERICH MARTINEZ - GTDT
ROSA M. FERNANDEZ CANTI - GTDT

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

STCW:

- 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
- ETO.4. A-III/6-CCS 1.1.7 Coneixements de: Instruments, alarmes i sistemes de vigilància
- ETO.5. A-III/6-1.5 Fer funcionar els ordinadors i les xarxes informàtiques a bord dels vaixells
- ETO.6. A-III/6-CCS 1.5.1.1 Comprensió de: .1 les característiques principals relatives al processament de dades
- ETO.7. A-III/6-CCS 1.5.1.2 Comprensió de: .2 la construcció i l'ús de xarxes informàtiques a bord dels vaixells
- ETO.8. A-III/6-CCS 1.5.1.3 Comprensió de: 3 l'ús dels ordinadors instal·lats al pont, a la cambra de màquines i amb fins comercials
- ETO.9. A-III/6-2. Funció: Manteniment i reparacions
- ETO.10. A-III/6-2.1 Manteniment i reparació de l'equip elèctric i electrònic
- ETO.11. A-III / 6-CCS 2.1.5.2 Proves de funcionament i rendiment de l'equip que figura a continuació i del seu corresponent configuració: .2 dispositius de control automàtic
- ETO.12. A-III / 6-CCS 2.1.5.4 Proves de funcionament i rendiment de l'equip que figura a continuació i del seu corresponent configuració: .4 Interpretació de diagrames elèctrics i electrònics

METODOLOGIES DOCENTS

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



OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Per la part d'informàtica, l'objectiu de l'assignatura és la introducció als conceptes de xarxes informàtiques i aplicació d'aquests conceptes a la seva implantació en els vaixells.

Connectivitat de sensors i instruments en aquestes xarxes.

L'alumne ha de ser capaç de fer l'anàlisi de les característiques d'una xarxa de comunicacions i interpretar com integrar els diferents dispositius del vaixell en aquestes xarxes.

Per la part d'automàtica, l'objectiu de l'assignatura és introduir a l'estudiant en el paper del computador com element de control.

S'introduirà l'estudiant en les tècniques de sintonització de controladors, en la programació de PLCs per mitjà de ladder i llenguatge estructurat. Serà capaç de configurar una xarxa de PLCs.

L'estudiant també serà capaç d'explicar què és un sistema de supervisió SCADA i programar pantalles juntament amb les alarmes i històrics.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores activitats dirigides	5,0	3.33
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup mitjà	15,0	10.00
Hores grup petit	10,0	6.67
Hores grup gran	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:

Panoràmica del curs. Motivació: implementació de sistemes de control digital (via PLC) i necessitat de comunicació entre dispositius intel·ligents (via xarxes de comunicació). Exemples.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h



1. Xarxes de comunicacions

Descripció:

1. Introducció
 - 1.1. Objecte i abast
 - 1.2. Introducció a diferents tipus de xarxes. Exemples
2. Xarxes de comunicacions
 - 2.1. Introducció
 - 2.2 Implantació de xarxes. Xarxes TCP/IP.
 - 2.3. Interconnexió entre xarxes.
 - 2.4. Aplicació a la interconnexió d'equipament en xarxes en el vaixell
3. Xarxes de comunicacions. Estàndards
 - 3.1. Estàndard Profibus
 - 3.2 Estàndard Profinet
 - 3.3. Estàndard NMEA 0183
 - 3.4. Estàndard NMEA 2000
4. Aplicació conceptes de xarxa en el vaixell
 - 4.1 Interconnexió d'equipament en el vaixell
 - 4.2 Introducció a la monitorització d'equipament en el vaixell. Sensors. Visualització de la informació
 - 4.3 Exemples d'integració

Competències relacionades:

A36-1.5.1a. A-III/6-CCS 1.5.1.1 Comprensió de: .1 les característiques principals relatives al processament de dades
A36-1.5.1b. A-III/6-CCS 1.5.1.2 Comprensió de: .2 la construcció i l'ús de xarxes informàtiques a bord dels vaixells
A36-1.5.1c. A-III/6-CCS 1.5.1.3 Comprensió de: 3 l'ús dels ordinadors instal·lats al pont, a la cambra de màquines i amb fins comercials

Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 8h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Grup petit/Laboratori: 2h
Activitats dirigides: 1h
Aprentatge autònom: 25h

2. Controladors lògics programables

Descripció:

1. Introducció: Automatismes
 - 1.1. Circuits de maniobra i lògica de contactes
 - 1.2. Instrumentació industrial i normes de representació
2. Arquitectura d'un PLC
 - 2.1. Arquitectura externa d'un PLC
 - 2.2. Arquitectura interna d'un PLC
 - 2.3. Interfícies d'entrada i sortida dels PLCs
3. Programació d'un PLC
 - 3.1. Llenguatges de programació (ladder, llista d'instruccions)
 - 3.2. Programació en Step 7 al TIA Portal
4. Aplicació dels PLCs al control de màquines navals

Competències relacionades:

A36-2.1.5b. A-III / 6-CCS 2.1.5.2 Proves de funcionament i rendiment de l'equip que figura a continuació i del seu corresponent configuració: .2 dispositius de control automàtic

A36-2.1.5d. A-III / 6-CCS 2.1.5.4 Proves de funcionament i rendiment de l'equip que figura a continuació i del seu corresponent configuració: .4 Interpretació de diagrames elèctrics i electrònics

Dedicació: 35h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 20h

3. Disseny de controladors digitals

Descripció:

1. Introducció. Disseny de controladors
 - 1.1 Retroacció
 - 1.2 Especificacions dels sistemes de control
 - 1.3 Regulador PID. Sintonització per Ziegler-Nichols
2. Senyals i sistemes discrets en el temps
 - 2.1 Transformada Z
 - 2.2 Resposta temporal i freqüencial
 - 2.3 Mètodes de discretització
 - 2.4 Anàlisi d'estabilitat i comportament
 - 2.5 Disseny de controladors digitals: deadbeat i Dahlin

Competències relacionades:

A36-2.1.5b. A-III / 6-CCS 2.1.5.2 Proves de funcionament i rendiment de l'equip que figura a continuació i del seu corresponent configuració: .2 dispositius de control automàtic

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

Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 25h

4. Bus de camp i SCADA

Descripció:

1. Introducció. Nivells de control
2. El control seqüencial amb autòmats programables.
3. El control distribuït amb xarxes d'autòmats programables.
- 4 El control de supervisió per mitjà de sistemes SCADA
- 4.1 WinCC: Pantalles, alarmes, històrics, runtime
5. Sistemes de control en l'entorn nàutic.
- 5.1. Exemples en aplicacions marines: Sistemes de control electro-hidràulics i electro-pneumàtics, control de viscositat i temperatura del fuel,....
6. Programació en TIA Portal: operacions binàries, comptadors, temporitzadors, entrades i sortides analògiques, programació modular, instruccions de sistema

Competències relacionades:

A36-2.1.5b. A-III / 6-CCS 2.1.5.2 Proves de funcionament i rendiment de l'equip que figura a continuació i del seu corresponent configuració: .2 dispositius de control automàtic

A36-1.1.7. A-III/6-CCS 1.1.7 Coneixements de: Instruments, alarmes i sistemes de vigilància

A36-2.1.5d. A-III / 6-CCS 2.1.5.4 Proves de funcionament i rendiment de l'equip que figura a continuació i del seu corresponent configuració: .4 Interpretació de diagrames elèctrics i electrònics

A36-1.5.1c. A-III/6-CCS 1.5.1.3 Comprensió de: 3 l'ús dels ordinadors instal·lats al pont, a la cambra de màquines i amb fins comercials

Dedicació: 33h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 20h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

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

$$N_{\text{final}} = 0,15 \cdot N_{\text{pf}}(\text{INF}) + 0,15 \cdot N_{\text{ac}}(\text{INF}) + 0,1 \cdot N_{\text{ad}}(\text{INF}) + 0,1 \cdot N_{\text{eL}}(\text{INF}) + 0,1 \cdot N_{\text{ad}}(\text{AUT}) + 0,1 \cdot N_{\text{eL}}(\text{AUT}) + 0,3 \cdot N_{\text{pf}}(\text{AUT})$$

(INF) fa referència a la part d'informàtica i (AUT) a la part d'automàtica

N_{final} : qualificació final.

N_{pf} : qualificació de prova final.

N_{ac} : avaluació contínua.

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

N_{ad} : qualificació d'activitats dirigides

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 i en diferents activitats realitzades durant el curs.

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

Acte de reavaluació: Els alumnes amb una qualificació final entre 3.0 i 4.9 podran presentar-se a una prova de reavaluació que consistirà en un examen global de l'assignatura.

Mètode de demostració de la competència: aprovar les pràctiques al laboratori

Criteri d'avaluació de la competència: correcta configuració dels equips i xarxes conforme als manuals, funcionament sense errors

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, no s'hagi presentat a cap activitat de l'avaluació contínua, no hagi presentat cap activitat de laboratori, o no hagi presentat cap activitat dirigida constarà com a "no presentat" a l'assignatura.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Peciña Belmonte, Luis. Programación de Autómatas Siemens S7-300 y S7-1500. Barcelona: Marcombo Formación, 2017. ISBN 9788426724595.
- Ortiz, Sergio; Espinosa, José Manuel. Sistemas secuenciales programables. Barcelona: Marcombo Formación, 2014. ISBN 9788426721044.
- Thornton, Tim. Computers on board. Londres: Adlard Coles Nautical, 2007. ISBN 9780713683547.
- Phillips, C.; Nagle, H. Troy. Sistemas de control digital : análisis y diseño. 2a ed. Barcelona: Gustavo Gili, 1993. ISBN 8425213355.
- Kuo, Benjamin C. Sistemas de control digital. México: Compañía Editorial Continental, 1997. ISBN 9682612926.
- Abad Domingo, Alfredo. Redes de área local. Madrid: McGraw-Hill, 2005. ISBN 844819974X.
- Creus Solé, Antonio. Neumática e Hidráulica. 2a ed.. Barcelona: Marcombo, 2010. ISBN 9788426716774.

Complementària:

- Stallings, William. Comunicaciones y redes de computadores. 7a ed. Madrid: Pearson Educación, 2004. ISBN 8420541109.
- Levine, William S. The control handbook. 2nd ed. Florida: CRC Press, 2010. ISBN 9781420073669.
- International Maritime Organization. Electro-technical officer. IMO model course 7.08. London: IMO, 2014. ISBN 9789280115802.

RECURSOS

Altres recursos:

Matlab/Simulink
Siemens Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal)
Simulador de processos Siemens SIMIT