

Guía docente

280684 - 280684 - Sistemas de Control Automático y Redes Informáticas del Buque

Última modificación: 17/10/2024

Unidad responsable: Facultad de Náutica de Barcelona
Unidad que imparte: 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

Titulación: GRADO EN TECNOLOGÍAS MARINAS (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: FRANCISCO JAVIER AYMERICH MARTINEZ

Otros: Segon quadrimestre:
FRANCISCO JAVIER AYMERICH MARTINEZ - GTDT
ROSA M. FERNANDEZ CANTI - GTDT
JOVÉ BUENO, MARC - GTDT
YÁÑEZ SAURA, GINÉS - GTDT

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

STCW:

ETO.1. A-III/6-1. Función: Instalaciones eléctricas, electrónicas y de control, a nivel operacional
ETO.2. A-III/6-1.1 Supervisar el funcionamiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y de control
ETO.3. A-III/6-CCS 1.1.6 Conocimientos de: Principios fundamentales de automatización, sistemas de control automático y tecnología
ETO.4. A-III/6-CCS 1.1.7 Conocimientos de: Instrumentos, alarmas y sistemas de vigilancia
ETO.5. A-III/6-1.5 Hacer funcionar los ordenadores y las redes informáticas a bordo de los buques
ETO.6. A-III/6-CCS 1.5.1.1 Comprensión de: .1 las características principales relativas al procesamiento de datos
ETO.7. A-III/6-CCS 1.5.1.2 Comprensión de: .2 la creación y el uso de redes informáticas a bordo de los buques
ETO.8. A-III/6-CCS 1.5.1.3 Comprensión de: .3 el uso de los ordenadores instalados en el puente, en la cámara de máquinas y con fines comerciales
ETO.9. A-III/6- 2. Función: Mantenimiento y reparaciones
ETO.10. A-III/6-2.1 Mantenimiento y reparación del equipo eléctrico y electrónico
ETO.11. A-III/6-CCS 2.1.5.2 Pruebas de funcionamiento y rendimiento del equipo que figura a continuación y de su correspondiente configuración: .2 dispositivos de control automático
ETO.12. A-III/6-CCS 2.1.5.4 Pruebas de funcionamiento y rendimiento del equipo que figura a continuación y de su correspondiente configuración: .4 Interpretación de diagramas eléctricos y electrónicos

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Recibir, comprender y sintetizar conocimientos.
- Plantear y resolver problemas.
- Analizar resultados.
- Realizar trabajos en equipo e individualmente.
- Realizar prácticas en el laboratorio

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Por la parte de informática, el objetivo de la asignatura es la introducción a los conceptos de redes informáticas y aplicación de estos conceptos a su implantación en los barcos.

Conectividad de sensores e instrumentos en estas redes.

El alumno debe ser capaz de hacer el análisis de las características de una red de comunicaciones e interpretar cómo integrar los diferentes dispositivos del barco en estas redes.

Por la parte de automática, el objetivo de la asignatura es introducir al estudiante en el papel del computador como elemento de control.

Se introducirá al estudiante en las técnicas de sintonización de controladores, en la programación de PLCs mediante ladder y lenguaje estructurado. Será capaz de configurar una red de PLCs.

El estudiante también será capaz de explicar qué es un sistema de supervisión SCADA y programar pantallas junto con las alarmas e históricos.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas actividades dirigidas	5,0	3.33
Horas grupo mediano	15,0	10.00
Horas grupo pequeño	10,0	6.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:

Panorámica del curso. Motivación: implementación de sistemas de control digital (vía PLC) y necesidad de comunicación entre dispositivos inteligentes (vía redes de comunicaciones). Ejemplos.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

1. Redes de comunicaciones

Descripción:

- 1. Introducción
 - 1.1. Objeto y alcance
 - 1.2. Introducción a diferentes tipos de redes. Ejemplos
- 2. Redes de comunicaciones
 - 2.1. Introducción
 - 2.2 Implantación de redes. redes TCP/IP.
 - 2.3. Interconexión entre redes.
 - 2.4. Aplicación a la interconexión de equipamiento en redes en el buque
- 3. Redes de comunicaciones. Estándards
 - 3.1. Estándar Profibus
 - 3.2 Estándar Profinet
 - 3.3. Estándar NMEA 0183
 - 3.4. Estándar NMEA 2000
- 4. Aplicación conceptos de red en el buque
 - 4.1 Interconexión de equipamiento en el buque
 - 4.2 Introducción a la monitorización de equipamiento en el buque. Sensores. Visualización de la información
 - 4.3 Ejemplos de integración

Competencias relacionadas:

- A36-1.5.1a. A-III/6-CCS 1.5.1.1 Comprensión de: .1 las características principales relativas al procesamiento de datos
- A36-1.5.1b. A-III/6-CCS 1.5.1.2 Comprensión de: .2 la creación y el uso de redes informáticas a bordo de los buques
- A36-1.5.1c. A-III/6-CCS 1.5.1.3 Comprensión de: .3 el uso de los ordenadores instalados en el puente, en la cámara de máquinas y con fines comerciales

Dedicación: 40h

- Grupo grande/Teoría: 8h
- Grupo mediano/Prácticas: 4h
- Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
- Actividades dirigidas: 1h
- Aprendizaje autónomo: 25h

2. Controladores lógicos programables

Descripción:

1. Introducción: Automatismos
 - 1.1. Circuitos de maniobra y lógica de contactos
 - 1.2. Instrumentación industrial y normas de representación
2. Arquitectura de un PLC
 - 2.1. Arquitectura externa de un PLC
 - 2.2. Arquitectura interna de un PLC
 - 2.3. Interficies de entrada y salida de los PLCs
3. Programación de un PLC
 - 3.1. Lenguajes de programación (ladder, lista de instrucciones)
 - 3.2. Programación en Step 7 en el TIA Portal
4. Aplicación de los PLCs al control de máquinas navales

Competencias relacionadas:

A36-2.1.5b. A-III/6-CCS 2.1.5.2 Pruebas de funcionamiento y rendimiento del equipo que figura a continuación y de su correspondiente configuración: .2 dispositivos de control automático

A36-2.1.5d. A-III/6-CCS 2.1.5.4 Pruebas de funcionamiento y rendimiento del equipo que figura a continuación y de su correspondiente configuración: .4 Interpretación de diagramas eléctricos y electrónicos

Dedicación: 35h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 20h

3. Diseño de controladores digitales

Descripción:

1. Introducción. Diseño de controladores
 - 1.1 Retroacción
 - 1.2 Especificaciones de los sistemas de control
 - 1.3 Regulador PID. Sintonización por Ziegler-Nichols
2. Señales y sistemas discretos en el tiempo
 - 2.1 Transformada Z
 - 2.2 Respuesta temporal y frecuencial
 - 2.3 Métodos de discretización
 - 2.4 Análisis de estabilidad y comportamiento
 - 2.5 Diseño de controladores digitales: deadbeat i Dahlin

Competencias relacionadas:

A36-2.1.5b. A-III/6-CCS 2.1.5.2 Pruebas de funcionamiento y rendimiento del equipo que figura a continuación y de su correspondiente configuración: .2 dispositivos de control automático

A36-1.1.6. A-III/6-CCS 1.1.6 Conocimientos de: Principios fundamentales de automatización, sistemas de control automático y tecnología

Dedicación: 40h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 25h

4. Bus de campo y SCADA

Descripción:

1. Introducción. Niveles de control
2. El control secuencial con autómatas programables.
3. El control distribuido con redes de autómatas programables.
- 4 El control de supervisión por medio de sistemas SCADA
- 4.1 WinCC: Pantallas, alarmas, históricos, runtime
5. Sistemas de control en el entorno náutico.
- 5.1. Ejemplos en aplicaciones marinas: Sistemas de control electro-hidráulicos y electro-neumáticos, control de viscosidad y temperatura del fuel,
6. Programación en TIA Portal: operaciones binarias, contadores, temporizadores, entradas y salidas analógicas, programación modular, instrucciones de sistema

Competencias relacionadas:

A36-2.1.5b. A-III/6-CCS 2.1.5.2 Pruebas de funcionamiento y rendimiento del equipo que figura a continuación y de su correspondiente configuración: .2 dispositivos de control automático
A36-1.1.7. A-III/6-CCS 1.1.7 Conocimientos de: Instrumentos, alarmas y sistemas de vigilancia
A36-2.1.5d. A-III/6-CCS 2.1.5.4 Pruebas de funcionamiento y rendimiento del equipo que figura a continuación y de su correspondiente configuración: .4 Interpretación de diagramas eléctricos y electrónicos
A36-1.5.1c. A-III/6-CCS 1.5.1.3 Comprensión de: .3 el uso de los ordenadores instalados en el puente, en la cámara de máquinas y con fines comerciales

Dedicación: 33h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 20h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final es la suma de las calificaciones parciales siguientes:

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

(INF) hace referencia a la parte de informática y (AUT) a la parte de automática

N_{final}: calificación final.

N_{pf}: calificación de la prueba final.

N_{ac}: evaluación continua.

N_{eL}: calificación de laboratorio (laboratorio, aula informática).

N_{ad}: calificación de actividades dirigidas

La prueba final consta de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

La evaluación continua consiste en una prueba parcial y en diferentes actividades realizadas durante el curso.

La calificación de laboratorio es la media de las actividades de laboratorio.

Acto de reevaluación: Los alumnos con una calificación final entre 3.0 y 4.9 podrán presentarse a una prueba de reevaluación que consistirá en un examen global de la asignatura.

Método de demostración de la competencia: aprobar las prácticas en el laboratorio

Criterio de evaluación de la competencia: correcta configuración de los equipos y redes conforme a los manuales, funcionamiento sin errores

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua, se considerará como no puntuada.
- El alumno que no se presente a la prueba final, no se haya presentado a ninguna actividad de evaluación continua, no haya presentado ninguna actividad de laboratorio, o no haya presentado ninguna actividad dirigida constará como "no presentado" en la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Abad Domingo, Alfredo. Redes de área local. Madrid: McGraw-Hill, 2005. ISBN 844819974X.
- 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.
- Ortiz, Sergio; Espinosa, José Manuel. Sistemas secuenciales programables. Barcelona: Marcombo Formación, 2014. ISBN 9788426721044.
- Peciña Belmonte, Luis. Programación de Autómatas Siemens S7-300 y S7-1500. Barcelona: Marcombo Formación, 2017. ISBN 9788426724595.
- Creus Solé, Antonio. Neumática e Hidráulica. 2a ed.. Barcelona: Marcombo, 2010. ISBN 9788426716774.

Complementaria:

- 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

Otros recursos:

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