

Guía docente

280650 - 280650 - Control Automático

Última modificación: 27/05/2025

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 obligatoria).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: SERGIO ROMERO LAFUENTE

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

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

GTM.CE9. Conocimiento, utilización y aplicación de automatismos y métodos de control aplicables al buque e instalaciones marinas.

STCW:

ME.1. A-III/1-1. Función: Maquinaria naval, a nivel operacional

ME.2. A-III/1-1.4 Hacer funcionar la maquinaria principal y auxiliar y los sistemas de control correspondientes

ME.3. A-III/1-CCS 1.4.1.8 Construcción básica y principios de funcionamiento de los sistemas de máquinas, incluidos: .8 sistemas de control automático

ME.4. A-III/1-2. Función: Instalaciones eléctricas, electrónicas y de control, a nivel operacional

ME.5. A-III/1-2.1 Hacer funcionar los sistemas eléctricos, electrónicos y de control

ME.6. A-III/1-CCS 2.1.1.3 Configuración básica y principios de funcionamiento del siguiente equipo eléctrico, electrónico y de control: .3 sistemas de control: .a) diversas metodologías y características del control automático, .b) características del control proporcional integral derivativo (PID) y dispositivos conexos del sistema de control del proceso

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

METODOLOGÍAS DOCENTES

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

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Introducción de los conceptos y herramientas básicas para el análisis de los sistemas. Diseño de controladores que mejoren las especificaciones de funcionamiento de los sistemas. Presentación de sistemas de control dentro del ámbito naval. El alumno debe ser capaz de realizar el análisis y modificación del comportamiento de las máquinas náuticas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo pequeño	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. Introducción a la automática

Descripción:

Objeto y alcance de la asignatura. Sistemas realimentados. Ejemplos de sistemas dinámicos en un buque.

Actividades vinculadas:

Práctica de laboratorio 1: Introducción y sistema de control de la velocidad angular de un motor de corriente continua. En esta sesión el alumno tiene que: 1) Familiarizarse con el sistema y entender la función de los diferentes bloques de la planta; 2) Identificar el modelo de la planta; 3) Evaluar las prestaciones de diferentes sistemas de control en anillo abierto y cerrado; i 4) Comprender el efecto de las diferentes acciones de control proporcional, integral y derivativa.

Práctica de laboratorio 2: Sistema de control de la posición angular de un motor de corriente continua. En esta sesión el estudiante tiene que: 1) Evaluar las prestaciones de diferentes sistemas en anillo abierto y cerrado; y 2) Diseñar un controlador PID.

Dedicación: 1h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

2. Modelización de los sistemas

Descripción:

Función de transferencia de sistemas lineales. Ganancia canónica, polos y ceros. Diagramas de bloques. Álgebra de bloques.

Dedicación: 13h 45m

Grupo grande/Teoría: 3h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 15m

3. Respuesta temporal

Descripción:

Respuestas impulsional e indicial de los sistemas de primer y segundo orden. Error permanente de los sistemas realimentados.

Dedicación: 22h 30m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 13h 30m

4. Estabilidad de sistemas

Descripción:

Definición de estabilidad. Condición necesaria y suficiente. Criterio de Routh.

Dedicación: 9h 15m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h 15m

5. Diseño de controladores PID

Descripción:

Controladores PID. Acciones básicas de control. Efectos de la acción de los controles P, I y D. Diseño de controladores PID.

Competencias relacionadas:

A31-1.4.0. A-III/1-1.4 Hacer funcionar la maquinaria principal y auxiliar y los sistemas de control correspondientes

A31-2.1.0. A-III/1-2.1 Hacer funcionar los sistemas eléctricos, electrónicos y de control

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

Dedicación: 31h 45m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 3h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Actividades dirigidas: 9h

Aprendizaje autónomo: 11h 15m

6. Lugar geométrico de las raíces

Descripción:

Diseño de controladores a partir de la técnica del lugar geométrico de las raíces

Actividades vinculadas:

Práctica de laboratorio 3: Diseño de controladores PID mediante la técnica de Lugar Geométrico de las Raíces para regular el comportamiento de la velocidad y posición angular de un motor de corriente continua. La práctica se realizará utilizando el entorno de simulación Simulink y diversas herramientas de representación gráfica incluidas en la toolbox de Control de Sistemas de Matlab.

Práctica de laboratorio 4: Control de la posición en una maqueta de levitación magnética. El alumno hará uso de los conocimientos adquiridos para diseñar el controlador que permita posicionar una bola con levitación magnética. Esta práctica permite aproximar al estudiante a problemas reales de control, acortando de esta manera la distancia entre los conocimientos teóricos y las aplicaciones reales.

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Actividades dirigidas: 6h

Aprendizaje autónomo: 12h

7. Respuesta frecuencial

Descripción:

Ganancia y fase. Diagrama de Bode. Respuesta frecuencial de los elementos canónicos. Diagrama de Bode de un sistema en general. Diagrama polar.

Dedicación: 27h 30m

Grupo grande/Teoría: 7h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 16h 30m

8. Estabilidad en el dominio frecuencial

Descripción:

Criterio de Nyquist. Margen de ganancia y margen de fase.

Dedicación: 13h 45m

Grupo grande/Teoría: 3h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 15m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

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

$$N_{\text{final}} = 0.45 N_{\text{pf}} + 0.4 N_{\text{ac}} + 0.15 N_{\text{el}}$$

N_{final} : calificación final

N_{pf} : calificación de la prueba final

N_{ac} : nota de la evaluación continuada

N_{el} : calificación de las prácticas de laboratorio (laboratorio y aula de informática)

La prueba final consta de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura y de un conjunto de ejercicios de aplicación. La evaluación continuada consiste en una prueba parcial (con un peso del 20% en la nota final) y en diferentes actividades realizadas durante el curso.

La nota del laboratorio es la media de las prácticas de laboratorio.

Reevaluación: Según la normativa de la FNB, se realizará una prueba de reevaluación que consistirá en un examen global de la asignatura. A esta prueba de reevaluación podrán presentarse los alumnos suspendidos con una nota final comprendida entre 3.0 y 4.9.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- Si no se realiza algunas de las actividades de laboratorio o de evaluación continuada, se considerará como no puntuada.
- El alumno que no se presente a la prueba final, o no se haya presentado a ninguna prueba de evaluación continuada, o no haya realizado ninguna de las prácticas de laboratorio, constará como "NO PRESENTADO" en la asignatura.



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de control moderna [en línea]. 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.

Complementaria:

- 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

Otros recursos:

Apuntes de teoría de la asignatura (Campus Digital Atenea)
Matlab/Simulink