



Guía Docente

| Datos Identificativos | | | | | 2024/25 |
|-----------------------|--|--------------------|-------------|----------|---------|
| Asignatura (*) | Fundamentos de Teoría de Regulación e Control | Código | 631111205 | | |
| Titulación | Diplomado en Máquinas Navais | | | | |
| Descritores | | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos | |
| 1º e 2º Ciclo | Anual | Segundo | Obrigatoria | 5 | |
| Idioma | Galego | | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | | |
| Prerrequisitos | | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Industrial | | | | |
| Coordinación | | Correo electrónico | | | |
| Profesorado | | Correo electrónico | | | |
| Web | | | | | |
| Descrición xeral | <p>Nos procesos industriais é necesario conseguir que unha serie de variables físicas como, a temperatura, o caudal, a presión, a viscosidade, etc. permanezan nuns determinados valores, ou cambien dunha forma predeterminada. Para conseguir este comportamento é necesario incluír no sistema un elemento controlador.</p> <p>Nesta materia, estúdase os fundamentos matemáticos que permiten axustar o funcionamento dos sistemas de control para unha ampla variedade de sistemas a controlar.</p> <p>E importante ter unha base suficiente de matemáticas e física antes de abordar o estudo desta materia.</p> | | | | |

Competencias / Resultados do título

| Código | Competencias / Resultados do título |
|--------|---|
| A48 | Regular e controlar sistemas e procesos, a nivel operativo. |
| A49 | Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas. |
| A50 | Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así coma representación e interpretación matemáticas de resultados obtidos experimentalmente. |
| A54 | Operar, manter, seleccionar, e reparar os equipos eléctricos, electrónicos, e de regulación e control do buque. |
| B2 | Resolver problemas de forma efectiva. |
| B3 | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo. |
| B4 | Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo. |
| B5 | Traballar de forma autónoma con iniciativa. |
| B12 | Uso das novas tecnoloxías TIC, e de Internet como medio de comunicación e como fonte de información. |
| B14 | Capacidade de análise e síntese. |
| C3 | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida. |
| C6 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse. |

Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título | | |
|--|-------------------------------------|-----------------------|----|
| Recoñecelos problemas que poden ser abordados no contexto da regulación e do control. | A48 A54 | B3 B14 | C6 |
| Manexar os conceptos básicos e o vocabulario propios tanto da presentación como das vías de solución dos devanditos problemas. | A54 | B3 B4 B5 | |
| Executar as técnicas e métodos que permiten extraer información no proceso de análise dun sistema. | A49 A50 | B2 B3 B5 B14 | C6 |



| | | | |
|--|------------|------------------------|----|
| Segui-los pasos no deseño dos sistemas de control de procesos sinxelos. | A48 A49 | B2 B3 B14 | C6 |
| Ter coñecemento dos métodos prácticos para o axuste de controladores. | A48 A54 | B2 B3 | C6 |
| Distingui-los métodos da Teoría Clásica fronte á Teoría Moderna, para o estudo dos sistemas dinámicos. | A49 | B2 B3 B14 | C6 |
| Manipular aplicacións informáticas de axuda ó análise e deseño de sistemas de control. | A48 A49 | B2 B3 B12 B14 | C3 |

| Contidos | |
|--|--|
| Temas | Subtemas |
| 0. Evolución Histórica dos Sistemas de Control | 0.1. A Antigüidade, a Idade Media e o Renacemento 0.2. A Modernidade, e pasado o ano 1600 0.3. Desenvolvemento da teoría de control clásico 0.4. Desenvolvemento da teoría de control moderno 0.5. Exercicios |
| 1. O Control no contexto da Teoría Xeral de Sistemas | 1.1. Concepto de Sistema. 1.2. Obxectivos da Teoría de Sistemas 1.3. Criterios de clasificación dos sistemas |
| 2. Fundamentos Matemáticos | 2.1. Ecuacións diferenciais 2.2. Sistemas de ecuacións diferenciais 2.3. Linearización 2.4. Variable Complexa 2.5. Transformadas 2.6. Transformada de Laplace 2.7. Transformada Z 2.8. Convolución 2.9. Exercicios |
| 3. Modelización | 3.1. Sistemas mecánicos 3.2. Sistemas eléctricos 3.3. Sistemas electrónicos 3.4. Sistemas fluídicos 3.5. Sistemas térmicos 3.6. Sistemas híbridos 3.7. Analoxía entre sistemas 3.8. Sistemas con retardo de transporte 3.9. Exercicios |
| 4. Sistemas Lineares | 4.1. Función de Transferencia 4.2. Diagramas de bloques 4.3. Diagramas de fluxo de sinal 4.4. Diagrama de estado 4.5. Exercicios |
| 5. Análise no Dominio Temporal | 5.1. Sinais de proba. 5.2. Réxime Permanente. 5.3. Réxime Transitorio. 5.4. Exercicios. |



| | |
|---|--|
| 6. Análise no Dominio Frecuencial | 6.1. Resposta en Frecuencia 6.2. Parámetros característicos 6.3. Representacións gráficas: diagramas de Bode, Black e Nyquist 6.4. Marxes de Fase e Amplitude 6.5. 0 Lugar das Raíces 6.6. Diagrama de Nichols 6.7. Exercicios |
| 7. Estabilidade | 7.1. Definicións de Sistema Estable 7.2. Estabilidade Absoluta e Relativa 7.3. Criterios de Estabilidade |
| 8. Deseño e axuste de Sistemas de Control | 8.1. Especificacións 8.2. Configuracións 8.3. Control PID 8.4. Compensación por: avance, retardo ou avance-retardo de fase 8.5. Axuste de PID's por métodos experimentais 8.6. Exercicios |
| 9. Representación no espacio de estado. | 9.1. Variables de estado e espacio de estado 9.2. Ecuacións do espacio de estado 9.3. Matriz de transición de estado 9.4. Ecuación de transición de estado 9.5. Relación entre funcións de transferencia e variables de estado 9.6. Observabilidade e Controlabilidade 9.7. Exercicios |

| Planificación | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral | | 30 | 45 | 75 |
| Solución de problemas | | 8 | 16 | 24 |
| Prácticas de laboratorio | | 10 | 5 | 15 |
| Proba obxectiva | | 5 | 0 | 5 |
| Atención personalizada | | 6 | 0 | 6 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías | |
|--------------------------|--|
| Metodoloxías | Descrición |
| Sesión maxistral | Dado que esta materia presenta unha forte carga de desenrolo matemático, óptase pola sesión maxistral como forma máis sinxela na que o profesor pode guiar aos alumnos neste tipo de razoamento. Aínda así trátase de desenvolver técnicas de diálogo socrático (el profesor lanza continuamente cuestións al alumnado buscando a súa intervención) entre profesor e alumnado, para non caer na monotonía. |
| Solución de problemas | O longo das sesións maxistras a exemplificación e a proposta de exercicios é unha parte principal da mesma. Trala proposta dáse un tempo para a súa realización, e unha boa parte dos mesmos son resoltos na aula, unha vez que o alumnado traballou sobre os mesmos. |
| Prácticas de laboratorio | Este tipo de prácticas fanse na Aula de Informática mediante o uso de aplicacións informáticas. Podería considerarse como a aplicación das TIC a resolución dos problemas de control. |



| | |
|-----------------|--|
| Proba obxectiva | Un conxunto de 2 ou 3 probas son realizadas ao longo do curso(incluíndo o exame final). Basanse na resolución de problemas, que poden realizarse de forma manual e/ou ben mediante aplicacións informáticas. O tempo é limitado, e cada proba consume unhas 2 horas, coma o número de probas pode ser de 2 ou 3 considerámolo tempo medio 5 horas, o total dedicado no curso a este tipo de proba. |
|-----------------|--|

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|---|--|
| Solución de problemas Prácticas de laboratorio | Tanto na solución de problemas na aula como nas prácticas de laboratorio a metodoloxía supón a discusión de solucións e procedementos a empregar, entre o profesor e os alumnos. |

Avaliación

| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
|--------------------------|---------------------------|---|---------------|
| Solución de problemas | | Ao longo do curso propoñense unha serie de problemas que nalgúns casos, permiten acumular puntos a ter en conta na calificación final. Esta bonificación non superará en todo caso o 20% da nota total da materia. | 20 |
| Prácticas de laboratorio | | As prácticas na Aula de Informática supoñen a automatización da Solución de problemas. Poden ser valoradas no momento da súa realización, ou ben dentro da proba obxectiva. A súa aportación a cualificación final non sera maior do 30% da materia | 30 |
| Proba obxectiva | | Xeralmente consiste nun exame no que se plantexan problemas do estilo dos resoltos na aula. O alumno pode levar materiais de apoio ao exame, aínda que non os pode usar por un tempo indefinido. Unha parte da proba pode realizarse no Aula de Informática. O conxunto de probas obxectivas permite n alcanzar o 100% da cualificación. | 100 |
| Outros | | | |

Observacións avaliación

| |
|--|
| Lóxicamente non se pode alcanzar o 150% da cualificación, os números anteriores hanse de interpretar do seguinte xeito: 1º) É posible alcanzar o 100% da puntuación mediante as probas obxectivas. Sempre e cando se realicen as prácticas que teñan carácter obrigatorio. 2º) É posible complementar a cualificación obtida nas probas obxectivas con bonificacións procedentes da Solución de problemas ou de Prácticas de Laboratorio. 3º) Non é posible sobrepasar o 100% da cualificación aínda que se acumulen puntos de bonificación e se fagan as probas obxectivas con total corrección. |
|--|

Fontes de información

| | |
|----------------------------|---|
| Bibliografía básica | - BARRIENTOS, Antonio, et al (1996). Control de sistemas continuos : problemas resueltos. Madrid.McGraw-Hill - BOLTON, William (2001). Ingeniería de Control. México.Alfaomega - OGATA, Katsuhiko (1998). Ingeniería de Control Moderna. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA - KUO, Benjamin (1996). Sistemas de Control Automático. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA - MORENO, Antonio (1999). Trabajando con MATLAB e la Control System ToolBox. Madrid. Ra-Ma |
|----------------------------|---|



| | |
|------------------------------------|---|
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none">- CREUS SOLÉ, Antonio (1997). Instrumentación Industrial. Barcelona. Marcombo- OGATA, Katsuhiko (1999). Problemas de Ingeniería de Control utilizando MATLAB. Madrid. Prentice Hall- DISTEFANO, Joseph J.; STUBBERED, Allen R., e WILLIAMS, Ivan J. (1992). Retroalimentación y Sistemas de Control. Madrid. McGraw-Hill- CLAIR, David W. St. (1991). Sintonizado de Controladores y Comportamiento del Lazo de Control. Barcelona. Tiempo Real S.A.- PHILLIPS, Charles L., e NAGLE, H. Troy Jr. (1993). Sistemas de Control Digital. Análisis e Diseño. San Andrés del Besós. Gustavo Gili- LEWIS, Paul H., e YANG, Chang (1999). Sistemas de Control en Ingeniería. Madrid. Prentice Hall Iberia- OGATA, Katsuhiko (1996). Sistemas de Control en Tiempo Discreto. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA- D'AZZO, John J., HOUPIS, Constantine H. (1975). Sistemas Realimentados de Control. Madrid. Paraninfo- BERTALANFFY, Ludwig von (1976). Teoría General de los Sistemas. México. Fondo de Cultura- MAYR, Otto (1970). The Origins of Feedback Control. Massachusetts. MIT Press |
|------------------------------------|---|

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Instrumentación Industrial/631111506
Electrónica/631111307

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Electrotecnia/631111202
Mecánica/631111208
Automatización Mediante Plcs/631111501

Materias que continúan o temario

Física/631111105
Matemáticas/631111106
Ampliación de Física/631111108
Ampliación de Matemáticas/631111109

Observacións

É importante ter asentados os conceptos elementais de Física e Matemáticas para poder seguila materia compresivamente.

Esta materia e a base para cursar a de Regulación de Máquinas Navais que se imparte no 1º curso da Licenciatura de Máquinas Navais.

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías