



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|--------------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2018/19 |
| Asignatura (*) | Fundamentos de Regulación e Control | Código | 631G02257 | |
| Titulación | Grao en Tecnoloxías Mariñas | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Grao | 2º cuatrimestre | Segundo | Obrigatoria | 6 |
| Idioma | Castelán | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Industrial | | | |
| Coordinación | Rodríguez Gómez, Benigno Antonio | Correo electrónico | benigno.rodriguez@udc.es | |
| Profesorado | Rodríguez Gómez, Benigno Antonio | Correo electrónico | benigno.rodriguez@udc.es | |
| 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 |
| A15 | CE15 - Manexar correctamente a información procedente da instrumentación e sintonizar controladores, no ámbito da súa especialidade. |
| A17 | CE17 - Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas. |
| A18 | CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica. |
| B1 | CT1 - Capacidade para gestionar los propios conocimientos y utilizar de forma eficiente técnicas de trabajo intelectual |
| B2 | CT2 - Resolver problemas de forma efectiva. |
| B4 | CT4 - Traballar de forma autónoma con iniciativa. |
| B10 | CT10 - Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica. |
| B11 | CT11 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas. |
| C3 | 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 | C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse. |
| C10 | CB2 - Aplicar os coñecementos no seu traballo ou vocación dunha forma profesional e poseer competencias demostrables por medio da elaboración e defensa de argumentos e resolución de problemas dentro da área dos seus estudos |
| C13 | CB5 - Ter desenvolvido aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores con un alto grao de autonomía. |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|---------------------------|--|-----|-----|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título | | |
| | Interpretar correctamente documentación científica e técnica relativa á Teoría de Control e as súas aplicacións. | A15 | B1 |
| | A17 | B2 | C6 |
| | A18 | B4 | C10 |
| | | B10 | C13 |
| | | B11 | |



| | | | |
|---|-------------------|------------------------------|----------|
| Analizar o comportamento dos sistemas físicos dinámicos mediante modelos matemáticos. | A15 A17 A18 | B1 B2 B4 B10 B11 | C3 C6 |
| Identificar as estruturas de control, comprendendo as vantaxes e inconvenientes para cada aplicación particular. | A17 | B1 B2 B4 B10 B11 | C3 C6 |
| Cofecer e aplicar métodos empíricos para a sintonía de controladores, e a conseqüente mellora na eficiencia dos sistemas. | A15 A17 | B1 B2 B4 B10 B11 | C3 C6 |
| Utilizar con soltura ferramentas TIC. | | B1 B2 B4 B10 B11 | C3 C6 |

| Contidos | |
|---|--|
| Temas | Subtemas |
| 1. Modelización e simulación de sistemas mediante software | 1.1. Fundamentos matemáticos 1.1.1. Ecuacións e sistemas de ecuacións diferenciais 1.1.2. Linearización 1.1.3. Transformadas de Laplace e Z 1.1.4. Convolución 1.2. Modelización de sistemas físicos 1.2.1. Sistemas mecánicos 1.2.2. Sistemas eléctricos 1.2.3. Sistemas electrónicos 1.2.4. Sistemas fluídicos 1.2.5. Sistemas térmicos 1.2.6. Sistemas híbridos 1.2.7. Sistemas con retardo de transporte 1.3. Analogía entre sistemas 1.4. Simulación con software 1.5. Exercicios e simulación mediante software |
| 2. Estudio do comportamento dos sistemas de control en lazo cerrado | 2.1 Sistemas lineares 2.2.1. Función de Transferencia 2.2.2. Representación mediante diagramas de bloques 2.2. Análise no dominio do tempo 2.2.1. Sinais de proba. 2.2.2. Réxime Permanente. 2.2.3. Réxime Transitorio. 2.3. Exercicios |



| | |
|--|---|
| 3. Determinación da estabilidade dos sistemas de control en lazo cerrado | 3.1. Definicións de Sistema Estable 3.2. Estabilidade Absoluta e Relativa 3.3. Criterios de Estabilidade 3.4. Exercicios |
| 5. Selección e axuste de controladores. | 5.1. Especificacións 5.2. Control Todo ou Nada, con e sen histérese 5.3. Control PID 5.4. Compensación por: avance, retardo ou avance-retardo de fase 5.5. Axuste de PID's por métodos experimentais 5.6. Exercicios |
| 6. Automatización e Instrumentación Industrial | 6.1. Sistemas de control secuencial 6.2. PLC's 6.3. Sensores e Actuadores |
| 7. Programación e aplicacións con PLC | 7.1. Linguaxe de Contactos 7.2. GRAFCET 7.3. Desenvolvemento de aplicacións 7.4. Exercicios |

| Planificación | | | | |
|--------------------------|---|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral | A17 A18 B2 B10 C6 | 30 | 45 | 75 |
| Solución de problemas | A15 A17 A18 B1 B2 B4 B10 B11 C6 C10 C13 | 15 | 30 | 45 |
| Prácticas de laboratorio | A15 B1 B2 B4 C3 C6 | 10 | 7.5 | 17.5 |
| Proba obxectiva | A17 A18 B1 B2 B4 B10 B11 C6 | 5 | 0 | 5 |
| Atención personalizada | | 7.5 | 0 | 7.5 |

*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 contido matemático, óptase pola sesión maxistral como forma máis sinxela na que o profesor pode guiar aos alumnos neste tipo de razoamento. Ainda así trátase de desenvolver técnicas de diálogo socrático (o profesor lanza continuamente cuestións ao alumnado buscando a súa intervención) entre profesor e alumnado, para non caer na monotonía. |
| Solución de problemas | O longo das sesións maxistrais a exemplificación e a proposta de exercicios é unha parte principal da mesma. Trala proposta dase 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 mediante o uso de aplicacións informáticas. É unha 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 cada un dos alumnos. |

| Avaliación | | | |
|-----------------------|---|--|---------------|
| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
| Solución de problemas | A15 A17 A18 B1 B2 B4 B10 B11 C6 C10 C13 | <p>Ao longo do curso propoñense unha serie de problemas que nalgúns casos, permiten acumular puntos a ter en conta na calificación final.</p> <p>Esta bonificación non superará en todo caso o 20% da nota total da materia.</p> <p>Competencias avaliadas:</p> <p>A15 Manexar correctamente a información procedente da instrumentación e sintonizar controladores, no ámbito da súa especialidade.</p> <p>A17 Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.</p> <p>A18 Redacción e interpretación de documentación técnica.</p> <p>B1 Aprender a aprender.</p> <p>B2 Resolver problemas de forma efectiva.</p> <p>B4 Traballar de forma autónoma con iniciativa.</p> <p>B10 Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.</p> <p>B11 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.</p> <p>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.</p> <p>C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.</p> | 20 |



| | | | |
|--------------------------|--------------------------------|--|-----|
| Prácticas de laboratorio | A15 B1 B2 B4 C3 C6 | <p>Supoñen a automatización da Solución de problemas.</p> <p>Poden ser valoradas no momento da súa realización, ou ben dentro da proba obxectiva.</p> <p>A súa aportación a cualificación final non sera maior do 30% da materia.</p> <p>Competencias avaliadas</p> <p>A15 Manexar correctamente a información procedente da instrumentación e sintonizar controladores, no ámbito da súa especialidade.</p> <p>A17 Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.</p> <p>A18 Redacción e interpretación de documentación técnica.</p> <p>B1 Aprender a aprender.</p> <p>B2 Resolver problemas de forma efectiva.</p> <p>B4 Traballar de forma autónoma con iniciativa.</p> <p>B10 Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.</p> <p>B11 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.</p> <p>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.</p> <p>C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.</p> | 30 |
| Proba obxectiva | A17 A18 B1 B2 B4 B10 B11 C6 | <p>Xeralmente consiste nun exame no que se plantexan problemas do estilo dos resoltos na aula.</p> <p>O alumno pode levar materiais de apoio ao exame, aínda que non os pode usar por un tempo indefinido.</p> <p>Unha parte da proba pode realizarse no correspondente Laboratorio.</p> <p>O conxunto de probas obxectivas permiten alcanzar o 100% da cualificación.</p> <p>Competencias avaliadas:</p> <p>A17 Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.</p> <p>B1 Aprender a aprender.</p> <p>B2 Resolver problemas de forma efectiva.</p> <p>B4 Traballar de forma autónoma con iniciativa.</p> <p>B10 Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.</p> <p>B11 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.</p> <p>C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.</p> | 100 |
| Outros | | | |

Observacións avaliación



É posible acadar outros acordos de avaliación entre alumnado e profesorado, pero nese caso as condicións constarán nun contrato de avaliación coa sinatura das partes. E citarase explicitamente a frase "De acordo co recollido na" Guía docente nas observacións de avaliación?"

Os criterios de avaliación contemplados nos cadros A-III/1 y A/III-2 do Código STCW e as súas emendas relacionados con esta materia teranse en conta á hora de deseñar e realizar a avaliación

Fontes de información

| | |
|------------------------------------|--|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - BARRIENTOS, Antonio, et al (1996). Control de sistemas continuos : problemas resueltos. Madrid.McGraw-Hill - BOLTON, William (2001). Ingeniería de Control. México.Alfaomega - 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 - OGATA, Katsuhiko (1998). Ingeniería de Control Moderna. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA - Acedo Sánchez, José (2006). Instrumentación y Control Básico de Procesos. Madrid: Díaz de Santos - Infante, J.A. y Rey, J.M. (). Introducción a Matlab. http://www.mat.ucm.es/~jair/matlab/notas.htm |
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none"> - BERTALANFFY, Ludwig von (1976). Teoría General de los Sistemas. México. Fondo de Cultura - CLAIR, David W. St. (1991). Sintonizado de Controladores y Comportamiento del Lazo de Control. Barcelona. Tiempo Real S.A. - CREUS SOLÉ, Antonio (1997). Instrumentación Industrial. Barcelona. Marcombo - D'AZZO, John J., HOUPIS, Constantine H. (1975). Sistemas Realimentados de Control. Madrid. Paraninfo - DISTEFANO, Joseph J.; STUBBERED, Allen R., e WILLIAMS, Ivan J. (1992). Retroalimentación y Sistemas de Control. Madrid.McGraw-Hill - LEWIS, Paul H., e YANG, Chang (1999). Sistemas de Control en Ingeniería. Madrid. Prentice Hall Iberia - MAYR, Otto (1970). The Origins of Feedback Control. Massachusetts. MIT Press - OGATA, Katsuhiko (1999). Problemas de Ingeniería de Control utilizando MATLAB. Madrid. Prentice Hall - OGATA, Katsuhiko (1996). Sistemas de Control en Tiempo Discreto. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA - PHILLIPS, Charles L., e NAGLE, H. Troy Jr. (1993). Sistemas de Control Digital. Análisis e Diseño. San Andrés del Besós. Gustavo Gili - Piedrafita Moreno, Ramón (2003). Ingeniería de la Automatización Industrial. Madrid:Ra-Ma - Vargas, M. y Berenguel M. (2004). Introducción a MATLAB y su aplicación al análisis y control de sistemas. http://www.esi2.us.es/~fsalas/ asignaturas/LCA3T04_05/Intro_matlab.pdf |

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas I/631G02151
 Física I/631G02153
 Informática/631G02154
 Matemáticas II/631G02156
 Física II/631G02158

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas III/631G02260

Materias que continúan o temario

Automatización de Instalacións Marítimas/631G02357
 Sistemas Electrónicos de Adquisición de Datos/631G02512
 Automatización e Control de Procesos/631G02314
 Automatización con PLCs e Instrumentación Industrial/631G02509

Observacións

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



(*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