



Guía Docente

| Datos Identificativos | | | | | 2019/20 |
|-----------------------|---|--------------------|-------------------|----------|-----------|
| Asignatura (*) | Tecnoloxía de Sistemas de Control | | | Código | 730497209 |
| Titulación | Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018) | | | | |
| Descritores | | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos | |
| Mestrado Oficial | 2º cuatrimestre | Primeiro | Obrigatoria | 3 | |
| Idioma | CastelánGalego | | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | | |
| Prerrequisitos | | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Industrial | | | | |
| Coordinación | Calvo Rolle, Jose Luis | Correo electrónico | jose.rolle@udc.es | | |
| Profesorado | Calvo Rolle, Jose Luis | Correo electrónico | jose.rolle@udc.es | | |
| Web | | | | | |
| Descrición xeral | <p>Na industria actual, e mesmo entre os produtos de consumo máis usuais, empréganse múltiples sistemas sobre os que se aplican métodos modernos de control. É por iso que se necesitan técnicos con capacidade para comprender, desenvolver e aplicar os devanditos métodos. As Escolas e Centros onde se estude Enxeñaría deben dotar os seus Alumnos das facultades e coñecementos necesarios que lles permitan, sobre todo, a comprender e desenvolver, para que na súa incorporación ao mundo laboral, en colaboración coa experiencia da Empresa, desenvolva e aplique os devanditos métodos con maior profundidade.</p> <p>As funcións que permiten o anterior son, entre outras:</p> <ul style="list-style-type: none">- Comprender a utilidade do Control Automático, no noso caso, de sistemas lineais e contínuos, e coñecer as súas aplicacións tanto industriais como en produtos de utilización sistemática, como o son moitos dos de consumo habitual.- Coñecer e comprender os conceptos de estabilidade e precisión dos sistemas realimentados de control.- Coñecer e saber utilizar os métodos analíticos necesarios para:<ul style="list-style-type: none">- A modelización de sistemas físicos.- A análise tanto dinámica coma estática dos sistemas nos dominios temporal e frecuencial.- O deseño do regulador máis axeitado, que cumpra as especificacións esixidas polo usuario, para cada sistema de control.- Coñecer a finalidade de cada un dos elementos que forman parte dun sistema de control, como poden ser os actuadores, sensores, reguladores, etc.- Elixir, entre as múltiples posibilidades, a estrutura de control a implantar máis axeitada.- Elixir, entre as múltiples posibilidades, a estrutura de control a implantar máis axeitada e formas de sintonización dos parámetros dos controladores PID.- Coñecer as normativas de representación dos sistemas de control. | | | | |

Competencias / Resultados do título

| Código | Competencias / Resultados do título |
|--------|---|
| A7 | ETI7 - Capacidade para deseñar sistemas electrónicos e de instrumentación industrial. |



| | |
|-----|--|
| A8 | ETI8 - Capacidade para deseñar e proxectar sistemas de produción automatizados e control avanzado de procesos. |
| B1 | CB6 - Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación. |
| B2 | CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| B3 | CB8 - Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| B4 | CB9 - Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións -e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan- a públicos especializados e profanos dun modo claro e sen ambigüidades. |
| B5 | CB10 - Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que terá que ser en boa medida autodirixido ou autónomo. |
| B6 | G1 - Ter coñecementos adecuados dos aspectos científicos e tecnolóxicos na Enxeñería Industrial. |
| B7 | G2 - Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas. |
| B13 | G8 - Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares. |
| B14 | G9 - Ser capaz de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| B15 | G10 - Saber comunicar as conclusións ?e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades. |
| B16 | G11 - Posuír as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando dun modo autodirixido ou autónomo. |
| C1 | ABET (a) - An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering. |
| C2 | ABET (b) - An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data. |
| C3 | ABET (c) - An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability. |
| C4 | ABET (d) - An ability to function on multidisciplinary teams. |
| C5 | ABET (e) - An ability to identify, formulate, and solve engineering problems. |
| C6 | ABET (f) - An understanding of professional and ethical responsibility. |
| C7 | ABET (g) - An ability to communicate effectively. |
| C8 | ABET (h) - The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context. |
| C9 | ABET (i) - A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning. |
| C11 | ABET (k) - An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice. |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|--|-------------------------------------|------|------|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título | | |
| Coñecer e saber utilizar os métodos analíticos necesarios para: | AP7 | BP1 | CP1 |
| - A modelización de sistemas físicos. | AP8 | BP2 | CP2 |
| - A análise tanto dinámica como estático dos sistemas nos dominios: temporal e *frecuencial. | | BP3 | CP3 |
| - O deseño do regulador máis adecuado, que cumpra as especificacións esixidas polo usuario, para cada sistema de control. | | BP4 | CP4 |
| - Coñecer a finalidade de cada un dos elementos que forman parte dun sistema de control, como poden ser os actuadores, sensores, reguladores, etc. | | BP5 | CP5 |
| | | BP6 | CP6 |
| - Diseñar controladores seleccionando a estrutura de control e o método de sintonización máis adecuado. | | BP7 | CP7 |
| - Coñecer as normativas de representación dos sistemas de control. | | BP13 | CP8 |
| | | BP14 | CP9 |
| | | BP15 | CP11 |
| | | BP16 | |



| Contidos | |
|--|---|
| Temas | Subtemas |
| Capítulo 0 | Deseño de sistemas de produción automatizados. Deseño de sistemas de control avanzado de procesos. |
| Contidos | Deseño de sistemas electrónicos e de instrumentación industrial. |
| Capítulo 1 | 1.1 Conceptos básicos. 1.2 Controis Analóxico e Dixital. |
| TECNOLOXÍA DE CONTROL. INTRODUCCIÓN. | |
| Capítulo 2 | 2.1 Definicións. 2.2 Banda Proporcional. 2.3 Control todo ou nada. 2.4 Control PWM. 2.5 Controis Proporcional, Derivativa e Integral. |
| CONTROL PID. | Exercicios. |
| Capítulo 3 | 3.1 Introducción. 3.2 Control en serie ou cascada. 3.3 Control en paralelo ou realimentado: feedforward. |
| ESTRUTURAS PID. | Exercicios. |
| Capítulo 4 | Exercicios. |
| INTRODUCCIÓN AO MATLAB | |
| Capítulo 5 | 5.1 Modelos estáticos e dinámicos. 5.2 Formas de modelización dunha planta. 5.3 Respostas ao impulso e ao escalón. |
| MODELADO DUNHA PLANTA. | Exercicios. |
| Capítulo 6 | 6.1 Sintonización en lazo aberto e en lazo pechado. 6.2 Métodos de Ziegler-Nichols. |
| SINTONIZACIÓN. | Exercicios. |
| Capítulo 7 | 7.1 Introducción. 7.2 Elementos de Saturación, Dead Zone, Band Zone, etc. 7.3 Control todo ou nada. Control PWM. |
| CONTROL NON LINEAL. | Exercicios. |
| Capítulo 8 | 8.1 Normas ISA. 8.2 Táboa de identificación de elementos. 8.3 Símbolos xerais de instrumentos. |
| NORMAS DE REPRESENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL. | Exercicios. |

| Planificación | | | | |
|-----------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| | | | | |



| | | | | |
|--------------------------|--|----|----|----|
| Sesión maxistral | A7 A8 B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B7 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C11 | 10 | 15 | 25 |
| Solución de problemas | A7 A8 B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B7 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C11 | 5 | 10 | 15 |
| Prácticas de laboratorio | A7 A8 B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B7 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C11 | 5 | 0 | 5 |
| Traballos tutelados | A7 A8 B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B7 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C11 | 5 | 15 | 20 |
| Proba obxectiva | A7 A8 B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B7 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C11 | 2 | 3 | 5 |
| Atención personalizada | | 5 | 0 | 5 |

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

| Metodoloxías | |
|--------------------------|--|
| Metodoloxías | Descrición |
| Sesión maxistral | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe. |
| Solución de problemas | Técnica mediante a que ha de resolverse unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución. |
| Prácticas de laboratorio | Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións. |
| Traballos tutelados | Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo tutelaa do profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente á aprendizaxe do "como facer as cousas". Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade pola súa propia aprendizaxe. Este sistema de ensino baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe independente dos estudantes e o seguimento desa aprendizaxe polo profesor titor. |
| Proba obxectiva | Consistirá na realización dun exame no que se pode poñer un test, problemas e/ou exercicios, coas puntuacións e tempos de realización ben definidos, na folla de exame, para cada un deles. Para o aprobado da materia é obrigatorio ter realizado todas as prácticas de laboratorio nas datas establecidas para elas. |

| Atención personalizada | |
|--------------------------|---|
| Metodoloxías | Descrición |
| Traballos tutelados | Asociadas ás leccións maxistras e de solución de problemas, cada Alumno dispón para a resolución das súas dúbidas, das correspondente sesións de tutoría personalizada. |
| Solución de problemas | A realización das prácticas de laboratorio será levada persoalmente por un dos profesores designados. |
| Sesión maxistral | |
| Prácticas de laboratorio | |

| Avaliación |
|------------|
|------------|



| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
|--------------------------|--|---|---------------|
| Traballos tutelados | A7 A8 B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B7 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C11 | Proporanse traballos a realizar polo estudante no marco da asignatura que serán avaliados, con posibilidade de que teñan que ser expostos en público. | 40 |
| Prácticas de laboratorio | A7 A8 B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B7 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C11 | As prácticas de laboratorio só aprobaranse pola súa realización obrigatoria e a avaliación. | 10 |
| Proba obxectiva | A7 A8 B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B7 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C11 | Examen tipo proba obxectiva | 50 |
| Outros | | | |

Observacións avaliación

Para aprobar a asignatura é indispensable ter realizadas e aprobadas as partes por separado.

No marco das metodoloxías inclúense aspectos tales como asistencia a clase, traballo persoal, traballos persoais proposto, ACTITUDE, etc., para axudar á obtención do aprobado.

É necesario superar o 50% da puntuación na proba obxectiva para aprobar.

A cualificación correspondente a "Traballos tutelados" poderá fluctuar entre o 40% indicado e un 90%, en consecuencia a "Proba obxectiva" pode variar entre un 0% e o 50% indicado.

No caso de que algún alumno non puidese por razón debidamente xustificada seguir esta metodoloxía docente, deberá porse en contacto co profesor para realizar unha serie de traballos e/ou unha proba obxectiva que permita validar os seus coñecementos na materia.

Fontes de información

- | | |
|------------------------------------|--|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - Cecilio Angulo Bahón-Cristóbal Raya Giner (2.004). Tecnología de sistemas de control. Edicions de la UPC - Clarence W de Silva (1.989). Control Sensors and Actuators. Prentice Hall - Francisco Ojeda Cherta (1.996). Problemas de diseño de Automatismos. Editorial Paraninfo - Aidan O'Dwyer (2.003). PI PID Controller Tuning Rules. Imperial College Press |
| Bibliografía complementaria | |

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxía eléctrica (en extinción)/730497001

Electrónica e instrumentación (en extinción)/730497007

Automatización Industrial/730497208

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Observacións

A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos.

(*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