



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|--|-----------|
| Datos Identificativos | | | | 2018/19 |
| Asignatura (*) | FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA | | Código | 730G03015 |
| Titulación | Grao en Enxeñaría Mecánica | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Grao | 2º cuatrimestre | Segundo | Obrigatoria | 6 |
| 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 Vega Vega, Rafael Alejandro Vilar Martínez, Xosé Manuel | Correo electrónico | jose.rolle@udc.es rafael.alejandro.vega.vega@udc.es x.vilar@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descrición xeral | <p>Na industria actual, e mesmo entre os produtos máis comúns de consumo, úsanse múltiples sistemas os que se aplican modernos métodos de control . É por iso que se necesitan técnicos con capacidade para "entender", "desenvolver" e "aplicar" tales métodos. As Escolas e os Centros de estudo de Enxeñaría deben dotar os seus Alumnos coas competencias e os coñecementos necesarios para lles permitir, en particular, "entender" e "desenvolver", para que na súa entrada ao mundo do traballo, en colaboración coa experiencia da Empresa, "desenvolva" e "aplique" tales métodos con aínda máis profundidade.</p> <p>As funcións que permiten iso son, entre outras:</p> <ul style="list-style-type: none">- Comprender a utilidade do Control Automático, no noso caso, de sistemas lineais e continuos, e coñecer as súas aplicacións tanto industriais como en produtos de uso sistemático, como o son moitos dos consumidos habitualmente.- Coñecer e comprender os conceptos de estabilidade e precisión dos sistemas ralimentados de control.- Coñecer e saber utilizar métodos de análise necesarios para:<ul style="list-style-type: none">- A modelaxe de sistemas físicos.- A análise de ambos dinámico e estático dos sistemas nos dominios do tempo e da frecuencia.- O proxecto do regulador máis axeitado, que atenda 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 atuadores, sensores, reguladores, etc.- Elixir, de entre as numerosas posibilidades, a estrutura de control a implantar máis axeitada. | | | |

| Competencias / Resultados do título | |
|-------------------------------------|---|
| Código | Competencias / Resultados do título |
| A11 | Coñecementos dos fundamentos da electrónica. |
| A12 | Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control. |



| | |
|----|--|
| B1 | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita encontrarse a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| B2 | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| B3 | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitiren xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética |
| B4 | Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo |
| B5 | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía |
| B6 | Ser capaz de concibir, deseñar ou poñer en práctica e adoptar un proceso substancial de investigación con rigor científico para resolver calquera problema formulado, así como de comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a un público tanto especializados como leigo dun xeito claro e sen ambigüidades |
| B7 | Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas |
| B9 | Adquirir unha formación metodolóxica que garanta o desenvolvemento de proxectos de investigación (de carácter cuantitativo e/ou cualitativo) cunha finalidade estratéxica e que contribúan a situarnos na vangarda do coñecemento |
| C1 | 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. |
| C2 | Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común. |
| C4 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse. |
| C5 | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida. |
| C6 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade. |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|---|---|--|--|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título | | |
| | - Comprender a utilidade do Control Automático, no noso caso, de sistemas lineais e continuos, e coñecer as súas aplicacións tanto industriais como en produtos de uso sistemático, como o son moitos dos consumidos habitualmente. | A12 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 |
| - Comprender a utilidade do Control Automático, no noso caso, de sistemas lineais e continuos, e coñecer as súas aplicacións tanto industriais como en produtos de uso sistemático, como o son moitos dos consumidos habitualmente. | A11 A12 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 | C1 C2 C4 C5 C6 |



| | | | |
|---|------------|--|----------------------------|
| - Coñecer e comprender os conceptos de estabilidade e precisión dos sistemas ralimentados de control. | A11 A12 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 | C1 C2 C4 C5 C6 |
| - Coñecer e comprender os conceptos de estabilidade e precisión dos sistemas ralimentados de control. | A11 A12 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 | C1 C2 C4 C5 C6 |
| - Coñecer e saber utilizar métodos de análise necesarios para: - A modelaxe de sistemas físicos. - A análise de ambos dinámico e estático dos sistemas nos dominios do tempo e da frecuencia. - O proxecto do regulador máis axeitado, que atenda 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 actuadores, sensores, reguladores, etc. - Elixir, de entre as numerosas posibilidades, a estrutura de control a implantar máis axeitada. | A11 A12 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 | C1 C2 C4 C5 C6 |
| - Coñecer e saber utilizar métodos de análise necesarios para: - A modelaxe de sistemas físicos. - A análise de ambos dinámico e estático dos sistemas nos dominios do tempo e da frecuencia. - O proxecto do regulador máis axeitado, que atenda 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 actuadores, sensores, reguladores, etc. - Elixir, de entre as numerosas posibilidades, a estrutura de control a implantar máis axeitada. | A11 A12 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 | C1 C2 C4 C5 C6 |

| Contidos | |
|--|---|
| Temas | Subtemas |
| Introducción ós sistemas de Automatización | TEMA 0: "Introducción á Automatización" 0.1.- Introducción. 0.2.- Arquitectura e compoñentes. 0.3.- Tipos de control. 0.4.- Etapas na Automatización. |



A realimentación e as súas propiedades
Modelado de sistemas dinámicos

TEMA 1: "Repaso físico-matemático";

1.1.- Sistemas físicos elementales.

1.2.- Fórmulas e teoremas matemáticos elementales.

Problemas.

TEMA 2: "Sistemas de Control Automático";

2.1.- Sistemas de control automático

2.2.- Clasificación dos sistemas de control.

2.3.- Sistemas dinámicos de control.

2.4.- Sistemas lineales. Linealización.

2.5.- Reguladores e servomecanismos. Diferenzas.

2.6.- Sistemas en bucle aberto e en bucle cerrado.

2.7.- Elementos dun sistema.

Problemas.

TEMA 3: "Función de transferencia e Diagrama de bloques

3.1.- Modelo matemático dun sistema dinámico.

3.2.- Función de transferencia. Definicións.

3.3.- Diagrama de bloques.

3.4.- Reducción del diagrama de bloques: flujograma e fórmula de Mason.

Problemas.

TEMA 4: "Sistemas realimentados de control automático";

4.1.- Sistemas con realimentación da saída.

Definicións.

4.2.- Sensibilidade.

4.3.- Efectos da realimentación sobre un sistema de control.

Problemas.



Resposta temporal e frecuencial
Análise de estabilidade.

TEMA 5: "Resposta temporal dun sistema dinámico de control";
5.1.- Introducción.
5.2.- Resposta impulsional dun sistema.
5.3.- Integral de Convolución.
5.4.- Resposta temporal dun sistema de primer orden.
5.5.- Resposta temporal dun sistema de segundo orden.
5.6.- Sistemas de orden superior. Concepto de estabilidade.
5.7.- Estudio da estabilidade dun sistema por medio da ubicación dos seus polos en cadena cerrada no plano complexo.
5.8.- Criterio de estabilidade de Routh. Propiedades. Aplicacions.
Problemas.
TEMA 6: "Errores en réximen permanente de sistemas realimentados";
6.1.- Error en réximen permanente.
6.2.- Tipo dun sistema.
6.3.- Sinais de entrada e constantes de error.
6.4.- Errores con realimentación no unitaria.
Problemas.
TEMA 7: "Estudio da estabilidade dun sistema realimentado mediante o lugar das raíces";
7.1.- Lugar xeométrico das raíces.
7.2.- Condicións básicas do lugar das raíces.
7.3.- Regras de construción do lugar
7.4.- O contorno das raíces.
Problemas.
TEMA 8: "Resposta frecuencial dun sistema";
8.1.- Introducción.
8.2.- Resposta de frecuencia.
8.3.- Resposta de frecuencia e diagrama cero-polar.
8.4.- Representacións gráficas.
TEMA 9: "Diagramas de Bode o logarítmicos";
9.1.- Introducción.
9.2.- Representación de términos.
9.3.- Sistemas de fase mínima e sistemas de fase no mínima.
Problemas.
TEMA 10: "Criterio de estabilidade de Nyquist";
10.1.- Diagrama polar.
10.2.- Criterio de estabilidade de Nyquist
Problemas.
TEMA 11: "Estabilidade relativa";
11.1.- Estabilidade relativa.
11.2.- Margen de ganancia e margen de fase.
11.3.- Estabilidade nos diagramas de Bode.
11.4.- Frecuencia de corte e ancho de banda.
11.5.- Especificacións frecuenciales.
11.6.- Relación entre a resposta en frecuencia e a resposta temporal.
11.7.- Resposta de frecuencia en bucle cerrado.
Problemas.



| | |
|---|--|
| <p>Deseño de sistemas</p> <p>Reguladores</p> <p>Técnicas de axuste de Reguladores</p> | <p>TEMA 12:"Consideracions básicas de deseño de sistemas"</p> <p>12.1.- Introducción.</p> <p>12.2.- Tipos de compensación.</p> <p>12.3.- Especificacións de funcionamento.</p> <p>12.4.- Condicións básicas de deseño.</p> <p>12.5.- Metodoloxía para o deseño de compensadores</p> <p>TEMA 13:"Reguladores"</p> <p>13.1.- Introducción</p> <p>13.2.-Accións básicas de control</p> <p>13.3.-Regulador proporcional (P)</p> <p>13.4.-Regulador integral (I)</p> <p>13.5.-Regulador proporcional-integral (PI)</p> <p>13.6.-Regulador proporcional-derivativo (PD)</p> <p>13.7.-Regulador proporcional-integral-derivativo (PID)</p> <p>13.8.-Conclusións</p> <p>TEMA 14:"Técnicas de axuste de reguladores"</p> <p>14.1.-Introducción</p> <p>14.2.-Axuste polo método de Ziegler-Nichols</p> <p>14.3.-Axuste polo método do Lugar das Raíces</p> <p>Problemas.</p> |
|---|--|

| Planificación | | | | |
|--------------------------|--|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral | A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | 23 | 24 | 47 |
| Solución de problemas | A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | 23 | 30 | 53 |
| Prácticas de laboratorio | A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | 9 | 5 | 14 |
| Proba obxectiva | A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | 4 | 27 | 31 |
| 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 | Nela iránse desenvolvendo os conceptos e exemplos necesarios para a comprensión do temario. |
| Solución de problemas | Realizaranse en clase exercicios e problemas complementarios ó desenvolvido nas sesións maxistrais |
| Prácticas de laboratorio | Consistirá na realización de prácticas no taller da Escola |



| | |
|-----------------|---|
| Proba obxectiva | Consistirá na realización dun exame no que se pode poñer un test teórico, cuestións teóricas, cuestións prácticas e problemas. Para poder superar a Materia é obrigatorio ter realizado todas as prácticas de laboratorio. |
|-----------------|---|

Atención personalizada

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

Avaliación

| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
|-----------------------|--|---|---------------|
| Solución de problemas | A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | Realización das tarefas establecidas na materia, no marco desta metodoloxía | 30 |
| Proba obxectiva | A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | Examen tipo proba obxectiva | 70 |
| Outros | | | |

Observacións avaliación

| |
|--|
| Para aprobar a materia e indispensable ter realizadas e aprobadas as Prácticas de Laboratorio.No marco da "Solución de problemas" incluíránse aspectos tales como asistencia a clase, traballo personal, traballos personais propostos, desempeño nas prácticas de laboratorio, ACTITUD, un control a metade do cuatrimestre, etc., para axudar a obtención do aprobado.É necesario superar o 50% da puntuación na proba obxectiva para supera-la materia.Os Alumnos con "dispensa académica" deberán acreditar conocimientos prácticos da Materia mediante un examen de Laboratorio. Este examen se evaluará como APTO ou NON APTO. Para aprobar a Materia deberán obter 50 puntos sobre 70 na proba obxectiva. |
|--|

Fontes de información

| | |
|------------------------------------|--|
| Bibliografía básica | - Katsuhiko Ogata (2.003). Ingeniería de Control moderna. Prentice Hall - Benjamín Kuo (1.996). Sistemas de Control Automático. Prentice Hall - Dorf / Bishop (2005). Sistemas de Control moderno. Prentice Hall |
| Bibliografía complementaria | |

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

CÁLCULO/730G03001
FÍSICA I/730G03003
FÍSICA II/730G03009
ECUACIONES DIFERENCIAIS/730G03011
FUNDAMENTOS DA ELECTRICIDADE/730G03012

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA/730G03016

Materias que continúan o temario

| |
|--------------|
| Observacións |
|--------------|

