



| Guía Docente          |   |                    |                                   |           |
|-----------------------|---|--------------------|-----------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                                   | 2021/22   |
| 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          | Vega Vega, Rafael Alejandro   | Correo electrónico | rafael.alejandro.vega.vega@udc.es |           |
| Profesorado           | Vega Vega, Rafael Alejandro   | Correo electrónico | rafael.alejandro.vega.vega@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 &amp;quot;entender&amp;quot;, &amp;quot;desenvolver&amp;quot; e &amp;quot;aplicar&amp;quot; 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, &amp;quot;entender&amp;quot; e &amp;quot;desenvolver&amp;quot;, para que na súa entrada ao mundo do traballo, en colaboración coa experiencia da Empresa, &amp;quot;desenvolva&amp;quot; e &amp;quot;aplique&amp;quot; tales métodos con aínda máis profundidade.</p> <p>As funcións que permiten iso son, entre outras:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 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.</li><li>- Coñecer e comprender os conceptos de estabilidade e precisión dos sistemas ralimentados de control.</li><li>- Coñecer e saber utilizar métodos de análise necesarios para:<ul style="list-style-type: none"><li>- A modelaxe de sistemas físicos.</li><li>- A análise de ambos dinámico e estático dos sistemas nos dominios do tempo e da frecuencia.</li><li>- O proxecto do regulador máis axeitado, que atenda as especificacións esixidas polo usuario, para cada sistema de control.</li><li>- Coñecer a finalidade de cada un dos elementos que forman parte dun sistema de control, como poden ser atuadores, sensores, reguladores, etc.</li><li>- Elixir, de entre as numerosas posibilidades, a estrutura de control a implantar máis axeitada.</li></ul></li></ul> |                    |                                   |           |



|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Plan de continxencia</b> | <p>1. Modificacións nos contidos<br/>Non se realizarán cambios</p> <p>2. Metodoloxías<br/>*Metodoloxías docentes que se manteñen<br/>Sesión maxistral<br/>Solución de problemas<br/>Prácticas de Laboratorio<br/>Proba mixta<br/>*Metodoloxías docentes que se modifican<br/>Sesión maxistral: pasa a impartirse por audioconferencia grabada a través de Teams<br/>Solución de problemas: pasa a impartirse por audioconferencia grabada a través de Teams<br/>Prácticas de Laboratorio: pasan a impartirse sesións de simulación por audioconferencia grabada a través de Teams<br/>Proba mixta: pasa a realizarse de maneira non presencial.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado<br/>Teléfono (desviada aa extensión do despacho ao móvil particular), chats de Team e Email: se manteñen as horas de tutorías como referencia das mesmas e de cualquier tipo de duda, e se contacta con eles por medio do correo, chats de Teams e teléfono ao largo de toda a continxencia.<br/>Ademáis se establecerá dende o primeiro momento un equipo en Teams cos delegados onde se falará frecuentemente con eles acerca da situación e da evolución da Asignatura en canto a sua impartición e avaliación.</p> <p>4. Modificaciónes en la avaliación<br/>Proba mixta (60%): Test Moodle/Teams 10% e Examen Individual manuscrito Moodle/Teams 50%<br/>Solución de problemas (40%): Prácticas de Laboratorio 20% e Tareas 20%<br/>*Observacións de avaliación:<br/>De forma xeral, se manteñen as mesmas que figuran na guía docente<br/>Requisitos para poder superar a materia:<br/>1- Asistencia as clases (80%)<br/>2- É necesario obter un 50% da puntuación no Examen Individual manuscrito para poder aprobar a asignatura<br/>3- Na segunda oportunidade (JULIO), só se realizará o Examen individual manuscrito manténdose todas as demais calificacións.</p> <p>5. Modificacións da bibliografía o webgrafía<br/>Non se realizarán cambios</p> |
|-----------------------------|--|

| Competencias do título |  |
|------------------------|--|
| Código                 | Competencias do título   |
| A12                    | CR6 - Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.  |
| B1                     | CB01 - Que os estudantes demostraren 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                     | CB02 - 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                     | CB03 - 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                     | CB04 - Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo   |
| B5                     | CB05 - Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía   |
| B6                     | B3 - 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 | B5 - Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas  |
| B9 | B8 - 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 | 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.  |
| C2 | C4 - 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 | C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.   |
| C5 | C7 - Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.   |
| C6 | C8 - 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 do título |    |
| Coñecer os fundamentos de automatismos e métodos de control | A12 | B1                     | C1 |
|   |     | B2                     | C2 |
|   |     | B3                     | C4 |
|   |     | B4                     | C5 |
|   |     | B5                     | C6 |
|   |     | B6                     |    |
|   |     | B7                     |    |
|   |     | B9                     |    |

| Contidos                                   |   |
|--|---|
| Temas                                      | Subtemas  |
| Introducción ós sistemas de Automatización | TEMA 0: Introducción á Automatización<br>0.1.- Introducción.<br>0.2.- Arquitectura e compoñentes.<br>0.3.- Tipos de control.<br>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.



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>Accións básicas de control</p> <p>Deseño e axuste de controladores. Control PID</p> <p>Técnicas de análises e simulación de control</p> | <p>TEMA 12: Consideracións 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                                     | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         | A12 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 B9 C1 C2 C4<br>C5 C6 | 30                | 34  | 64           |
| Solución de problemas    | A12 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 B9 C1 C2 C4<br>C5 C6 | 20                | 30  | 50           |
| Prácticas de laboratorio | A12 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 B9 C1 C2 C4<br>C5 C6 | 10                | 15  | 25           |
| Proba mixta              | A12 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 B9 C1 C2 C4<br>C5 C6 | 0                 | 6   | 6            |
| 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 | As prácticas de laboratorio valoraránse pola Asistencia do Alumno nelas e pola entrega dos informes   |
| Proba mixta              | Consistirá na realización dun exame no que se pode poñer un test teórico, cuestións teóricas, cuestións prácticas e problemas.<br>Para poder superar a Materia é obrigatorio ter realizado todas as prácticas de laboratorio. |



## Atención personalizada

| Metodoloxías  | Descrición  |
|---|---|
| Sesión maxistral<br>Solución de<br>problemas<br>Prácticas de<br>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.<br>A realización das prácticas de laboratorio será levada persoalmente por un dos profesores designados. |

## Avaliación

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

## Observacións avaliación

|  |
|--|
| <p>Para aprobar a materia e indispensable ter realizadas e aprobadas as Prácticas de Laboratorio.No marco da "Solución de problemas" inclúense aspectos tales como asistencia a clase (Mínimo 80%), realización das prácticas de laboratorio, un control á metade do cuadrimestre, para axudar á obtención do aprobado.Dentro da "Solución de Problemas" a realización das prácticas de laboratorio terá un peso do 20%, a asistencia a clase un 5% e o control un 5%.É necesario superar o 50% da puntuación na proba obxectiva para supera-la materia.A cualificación final da Materia será a suma da cualificación de "Solución de problemas" e "Proba mixta" se na Proba mixta obtense o 50% ou máis da súa puntuación.Se a cualificación da Proba mixta é menor do 50%, entón a cualificación final da Materia será a cualificación da Proba mixta.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.Na segunda oportunidade aplicaranse os mesmos criterios de avaliación que na primeira.Na convocatoria adiantada (Decembro) aplícanse os mesmos criterios de avaliación, a cualificación da metodoloxía "Solución de problemas" será a última obtida polo alumno.A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación implicará directamente a cualificación de suspenso '0' na materia na convocatoria correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación de cara á convocatoria extraordinaria.</p> |
|--|

## Fontes de información

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Katsuhiko Ogata (2003). Ingeniería de control moderna. Prentice Hall</li> <li>- Benjamín Kuo (1996). Sistemas de control automático. Prentice Hall</li> <li>- Dorf/Bishop (2005). Sistemas de control moderno. Prentice Hall</li> </ul> <p>A principal fonte de información son os apuntamentos de clase.A bibliografía adxunta serve para completalos e profundar na materia</p> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |  |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA/730G03016



| Materias que continúan o temario  |
|---|
|   |
| Observacións  |
| 1.- A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:&nbsp;1.1. Solicitarase en formato virtual e/ou soporte informático.1.2. 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 |