



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                        |          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                        | 2020/21  |
| Asignatura (*)        | Electrónica e Instrumentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Código             | 730497207              |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                        |          |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                        |          |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Curso              | Tipo                   | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Primeiro           | Optativa               | 4.5      |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                        |          |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                        |          |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                        |          |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        |          |
| Coordinación          | Quintían Pardo, Héctor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Correo electrónico | hector.quintian@udc.es |          |
| Profesorado           | Jove Pérez, Esteban                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Correo electrónico | esteban.jove@udc.es    |          |
|                       | Quintían Pardo, Héctor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    | hector.quintian@udc.es |          |
| Web                   | http://https://moodle.udc.es/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                        |          |
| Descrición xeral      | Esta materia proporciona ao alumno a capacidade para deseñar sistemas electrónicos e de instrumentación industrial, mediante a consecución dos seguintes resultados da aprendizaxe:<br><br>- Coñecer os elementos e os principios de funcionamento dun sistema de adquisición de datos.<br>- Coñecer os fundamentos do procesamento de sinais analóxicos e dixitais.<br>- Coñecer os principios de funcionamento e a aplicación dos sistemas de instrumentación.<br>- Capacidade de deseñar sistemas electrónicos e de instrumentación industrial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                        |          |
| Plan de continxencia  | 1. Modificacións nos contidos<br>Non se realizarán modificación nos contidos<br><br>2. Metodoloxías<br>*Metodoloxías docentes que se manteñen<br>Sesión maxistral, Solución de problemas, Traballos tutelados, Proba mixta<br>*Metodoloxías docentes que se modifican<br>Suprímense as prácticas de laboratorio. Ocuparase o tempo asignado as mesmas a metodoloxía de solución de problemas e simulación.<br><br>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado.<br>Tanto a sesión maxistral coma a solución de problemas levaráse a cabo a través da plataforma Microsoft Teams.<br>Mantéñense os horarios de titorías a través da plataforma Microsoft Teams e o correo electrónico.<br><br>4. Modificacións na avaliación<br>O peso correspondente as prácticas de laboratorio se asignará á metodoloxía de traballos tutelados.<br>A proba mixta realizarase a través de plataforma do plataforma Moodle.<br>*Observacións de avaliación:<br>Mantéñense os mínimos necesarios para aprobar a asignatura naquelas metodoloxías que non se modifiquen.<br><br>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía<br>Non se realizarán modificacións |                    |                        |          |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                             |
| A7                     | ETI7 - Capacidade para deseñar sistemas electrónicos e de instrumentación industrial.                                                                                              |
| 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.                                                          |
| 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 do título |      |
| Coñecer os elementos e os principios de funcionamento dun sistema de adquisición de datos. |  | BP1                    | CP1  |
|                                                                                            |  | BP6                    | CP6  |
|                                                                                            |  | BP7                    | CP7  |
|                                                                                            |  | BP15                   | CP9  |
|                                                                                            |  |                        | CP11 |
| Coñecer os fundamentos do procesamento de sinais analóxicos e dixitais.                    |  | BP1                    | CP1  |
|                                                                                            |  | BP5                    | CP6  |
|                                                                                            |  | BP6                    | CP7  |
|                                                                                            |  | BP7                    | CP8  |
|                                                                                            |  | BP13                   | CP9  |
|                                                                                            |  | BP15                   |      |



|                                                                                        |     |                                                                 |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Cofecer os principios de funcionamento e a aplicación dos sistemas de instrumentación. |     | BP1<br>BP2<br>BP4<br>BP5<br>BP6<br>BP13<br>BP14<br>BP15<br>BP16 | CP1<br>CP2<br>CP6<br>CP7<br>CP8<br>CP9 |
| Capacidade para deseñar sistemas electrónicos e de instrumentación industrial.         | AP7 | BP3                                                             | CP3<br>CP5                             |

| Contidos                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                  | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1. Arquitectura e elementos dos sistemas de instrumentación industrial | 1.1. Introducción.<br>1.2. Acondicionadores de sinal.<br>1.2.1. Amplificadores.<br>1.2.2. Filtros.<br>1.2.3. Moduladores e demoduladores.<br>1.2.4. Outros Acondicionadores.<br>1.3. Sensores                                                                                                                                       |
| 2. Sistemas de adquisición de datos.                                   | 2.1. Introducción.<br>2.2. Convertedores A/D e D/A.<br>2.3. Sistemas electrónicos dixitais programables.                                                                                                                                                                                                                            |
| 3. Dispositivos de medida para contornas industriais                   | 3.1. Sensores Intelixentes.<br>3.2. Buses de Campo.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Contenidos da memoria da titulación asignados por temas:               | - Arquitectura e elementos dos sistemas de instrumentación industrial: Tema1<br>- Arquitectura e elementos dos sistemas de adquisición de datos: Tema 2<br>- Dispositivos de medida para entornos industriais: Tema 3<br>- Deseño de sistemas electrónicos, de instrumentación industrial e de adquisición de datos: Temas 1, 2 e 3 |

| Planificación                                                                                                            |                                      |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                         | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Solución de problemas                                                                                                    | B2 B3 B13 B16 B7 B6 C11              | 9                 | 19                                        | 28           |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A7 B1 B14 C1 C2 C5 C6 C8 C9          | 13                | 0                                         | 13           |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | B1 B2 B13 B14 C2 C3                  | 21                | 5.5                                       | 26.5         |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A7 B1 B2 B13 B15 B14 B16 B7 B6 C1 C2 | 3                 | 0                                         | 3            |
| Traballos tutelados                                                                                                      | B4 B5 B15 C7                         | 2                 | 40                                        | 42           |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                      | 0                 |                                           | 0            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                      |                   |                                           |              |

| Metodoloxías |
|--------------|
|--------------|



| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas    | Técnica mediante a que se resolve unha situación problemática concreta a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter solucións múltiples.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sesión maxistral         | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introducción dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prácticas de laboratorio | Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, coma demostracións, exercizos, experimentos e investigacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Proba obxectiva          | A proba obxectiva escrita ten o obxectivo de comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas como obxectivo desta materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Traballos tutelados      | Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo a tutela do profesor en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente á aprendizaxe do "como facer as cousas". Supón unha opción baseada na asunción por parte dos estudantes da responsabilidade pola súa propia aprendizaxe. Este sistema de ensinanza baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe dependente dos estudantes e o seguimento de esa aprendizaxe polo profesor tutor. |

| Atención personalizada                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                                                                 | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Prácticas de laboratorio<br>Traballos tutelados<br>Sesión maxistral<br>Solución de problemas | Cada alumno dispón para a resolución das súas posibles dúbidas e/ou problemas, das correspondentes sesións de tutoría personalizada que pode realizarse de forma presencial no horario establecido ou de forma non presencial por correo electrónico.<br>O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, poderá realizar sesión periódicas co coordinador da materia a través de Microsoft Teams ou correo electrónico. |

| Avaliación               |                                      |                                                                                                                                                                                                                |               |
|--------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias                         | Descrición                                                                                                                                                                                                     | Cualificación |
| Prácticas de laboratorio | B1 B2 B13 B14 C2 C3                  | A súa realización e valoración positiva é imprescindible para aprobar a materia.                                                                                                                               | 10            |
| Traballos tutelados      | B4 B5 B15 C7                         | Durante o curso propoñerase a realización de polo menos un traballo que debe ser defendido/presentado oralmente.                                                                                               | 40            |
| Proba obxectiva          | A7 B1 B2 B13 B15 B14 B16 B7 B6 C1 C2 | A proba obxectiva escrita ten o obxectivo de comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas como obxectivo desta materia. A proba obxectiva realizarase nas convocatorias oficiais de Xaneiro e Xullo. | 50            |

| Observacións avaliación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Para aprobar a materia hai que obter unha puntuación mínima de 50 puntos sobre 100.</p> <p>A nota final obterase sumando as puntuacións obtidas nas Prácticas de laboratorio, Traballos tutelados e Proba obxectiva, sempre e cando se cumpran as seguintes condicións:</p> <p>Que se realizen as Prácticas de laboratorio cunha puntuación maior ou igual que 5. Que a nota da Proba obxectiva sexa maior ou igual que 12. No caso de que non se cumpran as condicións anteriores e a suma supere os 50 puntos, a nota final será un 45.</p> <p>As notas de cada un dos apartados só serán válidas durante o curso académico no que se obteñan.</p> <p>A aqueles estudantes matriculados a tempo parcial que non poidan asistir as sesións prácticas proporáselles a lo menos un traballo alternativo cuxa puntuación substitúa a das Prácticas de laboratorio,</p> <p>Os criterios para aprobar a asignatura na segunda oportunidade son os mesmos que para na primeira.</p> |

| Fontes de información |
|-----------------------|
|-----------------------|



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | Pérez García M. A. (2008). Instrumentación Electrónica. Thomson Pallas, Ramon (2005). Sensores y Acondicionadores de Señal. Marcombo John G. Webster (2014). Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook. CRC Press Bela G. Liptak (2003). Instrument Engineers' Handbook, Volume One - Process Measurement And Analysis. CRC Press Bela G. Liptak (2002). Instrument Engineers' Handbook - Process Software and Digital Networks. CRC Press |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### 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.&nbsp;1.2. Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos&nbsp;1.3. De se realizar en papel: - Non se empregarán plásticos.&nbsp;- Realizaranse impresións a dobre cara.&nbsp;- Empregarase papel reciclado. - Evitarase a impresión de borradores.2.- Débese facer un uso sostible dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural.&nbsp;3.- Débese ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sostenibilidade nos comportamentos persoais e profesionais.&nbsp;4.- Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria deberase incorporar a perspectiva de xénero nesta materia (usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores de ambos os sexos, propiciarse a intervención en clase de alumnos e alumnas?).5.- Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas, e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.&nbsp;6. Deberanse detectar situacións de discriminación por razón de xénero e proporanse accións e medidas para corrixilas.&nbsp;7. Facilitarase a plena integración do alumnado que por razón físicas, sensoriais, psíquicas ou socioculturais, experimenten dificultades a un acceso axeitado, igualitario e proveitoso á vida universitaria.

(\*)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