



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    |                                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|------------------------------------------------------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    | 2022/23                                                          |
| Asignatura (*)        | Industria Intelixente. IIoT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | Código             | 730G04077                                                        |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                    |                                                                  |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    |                                                                  |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Curso  | Tipo               | Créditos                                                         |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Cuarto | Optativa           | 6                                                                |
| Idioma                | CastelánGalego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                    |                                                                  |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                    |                                                                  |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    |                                                                  |
| Departamento          | Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                    |                                                                  |
| Coordinación          | Becerra Permuy, Jose Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        | Correo electrónico | jose.antonio.becerra.permuy@udc.es                               |
| Profesorado           | Becerra Permuy, Jose Antonio<br>Paz López, Alejandro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | Correo electrónico | jose.antonio.becerra.permuy@udc.es<br>alejandro.paz.lopez@udc.es |
| Web                   | moodle.udc.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                    |                                                                  |
| Descrición xeral      | Esta materia pretende formar aos estudantes na Internet das cousas ( IIoT = Internet of Things) e, en particular, na súa aplicación na industria ( IIoT = Industrial Internet of Things). As sesións maxistrais tratarán de proporcionar unha visión ampla e completa de todos os aspectos relevantes, mentres que o resto de actividades servirán para que os alumnos poidan levar aos práctica exemplos de aplicación de todo o que sexa posible dentro do transmitido nas sesións maxistrais. |        |                    |                                                                  |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                               |
| B5                     | CB5 Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                      |
| 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 |
| C4                     | C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                 |
| 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 o concepto do Internet Industrial das Cousas ( IIoT).                                                |  | B7                     | C6       |
| Elementos que o configuran, a súa interconexión e comunicación.                                              |  | B7<br>B9               |          |
| Entender a maneira en que poden implementar e axudar na optimización dos procesos e á mellora da eficiencia. |  | B5<br>B7<br>B9         | C4<br>C6 |

| Contidos                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                                                   | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Os bloques ou temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da memoria de verificación. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción</li> <li>- Dispositivos de monitoraxe, control e comunicación</li> <li>- Visualización. Plataformas in cloud</li> <li>- Comunicación e datos</li> <li>- Xestión de datos</li> <li>- Automatización da xestión na industria intelixente</li> </ul> |



|                                     |                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1: Introducción                | 1.1.- IoT e IIoT<br>1.2.- Exemplos de aplicación                                                                                                                   |
| Tema 2: Arquitecturas               | 2.1.- Elementos<br>2.2.- Tipos                                                                                                                                     |
| Tema 3: Dispositivos                | 3.1.- Tipos de dispositivos:<br>3.2.- Sensores e endpoints<br>3.3.- Actuadores<br>3.4.- Fuentes de enerxía<br>3.5.- Plataformas hardware                           |
| Tema 4: Redes de comunicación       | 4.1.- Tipos de redes: WAN, LPWAN, WLAN, WPAN...<br>4.2.- Gateways<br>4.3.- Protocolos de comunicación: MQTT, HTTP...                                               |
| Tema 5: Procesamento da información | 5.1.- Edge / Fog Computing<br>5.2.- Cloud computing<br>5.3.- Data Analytics e Machine Learning<br>5.4.- Dixital Twins<br>5.5.- Plataformas software: AWS, Azure... |
| Tema 6: Interfaces de usuario       | 6.- Interfaces de usuario                                                                                                                                          |
| Tema 7: Seguridade                  | 7.- Seguridade                                                                                                                                                     |

| Planificación                                                                                                            |                |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias   | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Proba mixta                                                                                                              | B7             | 2.5               | 4.5                                       | 7            |
| Sesión maxistral                                                                                                         | B7 B9 C4 C6    | 21                | 27.3                                      | 48.3         |
| Solución de problemas                                                                                                    | B5 B7 B9       | 21                | 35.7                                      | 56.7         |
| Traballos tutelados                                                                                                      | B5 B7 B9 C4 C6 | 0                 | 36                                        | 36           |
| Atención personalizada                                                                                                   |                | 2                 | 0                                         | 2            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                |                   |                                           |              |

| Metodoloxías          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Proba mixta           | Proba de avaliación que se realizará nas correspondentes oportunidades das convocatorias oficiais. Consistirá nunha proba escrita coa finalidade de comprobar o afianzamento dos conceptos teóricos máis importantes vistos na materia.                                                                                                                                                                                                                 |
| Sesión maxistral      | Actividade presencial na aula que serve para establecer os conceptos fundamentais da materia. Consiste na exposición oral facendo uso profuso de medios audiovisuais e buscando a participación dos alumnos mediante a formulación de casos prácticos e a realización de preguntas, co fin de facilitar a aprendizaxe e fomentar o espírito crítico.                                                                                                    |
| Solución de problemas | Mediante esta actividade os alumnos implementarán no laboratorio pequenos programas / sistemas que exemplificarán os conceptos vistos nas sesións maxistrais, de forma que poidan probar no mundo real algúns dos métodos e técnicas, e valorar de primeira man os problemas (e as súas implicacións) que xorden na implementación. Durante a súa realización, o alumno poderá expor dúbidas ao profesor ou consultar os materiais que estime oportuno. |
| Traballos tutelados   | Realización dun ou varios traballos ao longo do cuadrimestre, de forma autónoma e tutorizados polos profesores, que implicarán levar á práctica os conceptos vistos nas sesións maxistrais. Polo menos o traballo final será realizado en grupo e os alumnos entregarán, en soporte informático, unha memoria e terán que realizar tamén unha presentación ante o profesor e os seus compañeiros de clase.                                              |

| Atención personalizada |            |
|------------------------|------------|
| Metodoloxías           | Descrición |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas | Solución de problemas: a atención personalizada nas clases prácticas consistirá en resolver as dúbidas conceptuais ou procedementais que poidan xurdir durante a súa realización, modulando o tempo de atención a cada alumno en función das súas necesidades individuais.                                                                                                                                                                                                          |
| Traballos tutelados   | Traballos tutelados: a atención personalizada nos traballos consistirá en titorías intermedias, durante o prazo habilitado para a súa realización, que se centrarán na revisión do traballo realizado ata ese momento, suxerindo cambios e aclarando dúbidas.<br><br>Consideracións para os alumnos con matrícula a tempo parcial: acordarase con cada un deles unha atención personalizada en todas as metodoloxías anteriores compatible coa dispoñibilidade horaria do profesor. |

| Avaliación          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
|---------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías        | Competencias   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Cualificación |
| Proba mixta         | B7             | Proba final da materia que consistirá na realización dun exame individual. Esta proba terá preguntas de tipo teóricas e prácticas relacionadas cos conceptos estudados nas clases maxistras, nas prácticas de laboratorio ou cos contidos dos traballos / proxectos tutelados.<br><br>Nomenclatura empregada na sección de observacións para esta actividade:<br>PM: nota obtida nesta proba.                                                                                                                                                | 30            |
| Traballos tutelados | B5 B7 B9 C4 C6 | Desenvolvemento dun ou varios proxectos individuais ou en grupos reducidos. Será necesario entregar os materiais en tempo e forma seguindo as indicacións do enunciado. Polo menos o traballo final requirirá a exposición oral por parte de todos os integrantes do grupo de traballo, empregando para iso a presentación entregada. A non realización da presentación supoñerá unha nota de cero nesta actividade.<br><br>Nomenclatura empregada na sección de observacións para esta actividade:<br>TT: nota obtida no traballo tutelado. | 70            |

| Observacións avaliación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Para poder aprobar a materia o estudante deberá cumprir os seguintes requisitos (puntuación entre 0 e 10 en todas as actividades): Que a nota nos traballos tutelados sexa maior ou igual que 5. Que a nota na proba mixta sexa maior ou igual que 5. Se non se cumpren todos os requisitos anteriores a cualificación será de suspenso e a nota numérica máxima que se poderá obter, na oportunidade correspondente, será de 4,5 puntos. Se se cumpren os requisitos esixidos, a nota final calcularase da seguinte forma: <math>NOTA\ FINAL = 0,3 \cdot PM + 0,7 \cdot TT</math></p> <p>Notas sobre as actividades: No caso dos alumnos matriculados a tempo parcial, ofreceráseles a posibilidade de pasar a parte da puntuación dos traballos tutelados á proba mixta. Igualmente cos alumnos que se presenten na convocatoria de decembro. Por iso, é necesario que os estudantes se poñan en contacto cos profesores ao comezo do curso. Todas as actividades terán unha única oportunidade para a súa entrega durante o curso académico, salvo a proba mixta que terá dúas oportunidades oficiais de exame. Por tanto, as notas obtidas durante o curso nos traballos tutelados gárdanse para a oportunidade de xullo, NON SENDO POSIBLE REPETILOS. De acordo ao artigo 14, apartados 1 e 3 da normativa de avaliación, revisión e reclamación das cualificacións dos estudos de grao e máster universitario, cuxa última versión é do 29 de xuño de 2017, a copia ou intento de copia (ou calquera comportamento impropio) durante unha proba implicará a cualificación de suspenso cun 0 nas dúas oportunidades da convocatoria anual. De acordo ao artigo 14, apartado 4 da mesma normativa, o plaxio de calquera traballo implicará a cualificación de suspenso cun 0 no devandito traballo.</p> |

| Fontes de información       |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliografía básica         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Veneri, G., &amp; Capasso, A. (2018). Hands-On Industrial Internet of Things. Packt Publishing Ltd.</li> <li>- Dow, C. (2018). Internet of Things Programming Projects. Packt Publishing Ltd.</li> </ul> |
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lea, P. (2018). Internet of Things for Architects. Packt Publishing Ltd.</li> <li>- Ravulavaru, A. (2018). Enterprise Internet of Things Handbook. Packt Publishing Ltd.</li> </ul>                      |



## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

INFORMÁTICA/730G04004

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

## Observacións

Para axudar a conseguir unha contorna sustentable e cumprir co obxectivo da acción número 5 ("Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social") do "Plan de Acción Green Campus Ferrol" a entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia: 1. Solicitarse en formato virtual e/ou soporte informático. 2. Realizarse a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos. 3. De realizarse en papel: - Non se empregarán plásticos. - Realizaranse impresións a dobre cara. - Empregarase papel reciclado. - Evitarase a impresión de borradores.

(\*) 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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías