



## Guía Docente

| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                            |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                            | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Visión Artificial na Industria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | Código                     | 730497239 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                            |           |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                            |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Curso              | Tipo                       | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Segundo            | Optativa                   | 3         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                            |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                            |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                            |           |
| Departamento          | Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                            |           |
| Coordinación          | Paz López, Alejandro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Correo electrónico | alejandro.paz.lopez@udc.es |           |
| Profesorado           | Paz López, Alejandro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Correo electrónico | alejandro.paz.lopez@udc.es |           |
| Web                   | moodle.udc.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                            |           |
| Descrición xeral      | Esta asignatura ten como obxectivo formar aos estudantes nos conceptos e aspectos prácticos fundamentais da visión artificial (ou visión por computador) no ámbito industrial. A formación está enfocada a dotar aos alumnos dos conceptos introductorios necesarios que lles permitan identificar e analizar problemas potencialmente resolubles con técnicas de visión artificial, como poden ser a inspección ou control de calidade automatizadas de produtos. Ademais, o apartado práctico da asignatura permitirá que os alumnos poidan levar á práctica exemplos de aplicación dalgúns dos conceptos introducidos na parte teórica. |                    |                            |           |

## Competencias do título

| Código | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A8     | ETI8 - Capacidade para deseñar e proxectar sistemas de produción automatizados e control avanzado de procesos.                                                                                                                                                                                     |
| B1     | CB6 - Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.                                                                                                                 |
| B2     | CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.                                                   |
| B3     | CB8 - Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| B4     | CB9 - Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións -e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan- a públicos especializados e profanos dun modo claro e sen ambigüidades.                                                                                                         |
| B5     | CB10 - Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que terá que ser en boa medida autodirixido ou autónomo.                                                                                                                              |
| B6     | G1 - Ter coñecementos adecuados dos aspectos científicos e tecnolóxicos na Enxeñaría Industrial.                                                                                                                                                                                                   |
| 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 autodirigido ou autónomo.                                                                                                                                                                                     |
| C1     | ABET (a) - An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.                                                                                                                                                                                                                 |
| 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.                                                          |
| 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 procedementos de adquisición de imaxes dixitais e as súas particularidades na contorna industrial.                         |  |                        | BP1 CP1<br>BP3 CP3<br>BP4 CP6<br>BP5 CP7<br>BP6 CP8<br>BP13 CP9<br>BP14<br>BP15<br>BP16 |
| Coñecer as principais técnicas de acondicionamiento de imaxes e iniciarse no seu uso práctico.                                        |  | AP8                    | BP1 CP1<br>BP2 CP9<br>BP5 CP11<br>BP16                                                  |
| Coñecer as principais técnicas de procesado de imaxes dixitais e iniciarse no seu uso práctico.                                       |  | AP8                    | BP1 CP1<br>BP2 CP9<br>BP5 CP11<br>BP16                                                  |
| Adquirir os coñecementos básicos sobre os procesos de análises de imaxe máis utilizados na industria e iniciarse no seu uso práctico. |  | AP8                    | BP1 CP1<br>BP2 CP9<br>BP5 CP11<br>BP16                                                  |

| Contidos                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                           | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Adquisición e representación de imaxes dixitais | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción aos sistemas de visión artificial: cámaras, iluminación, formatos de almacenamiento, etc.</li> <li>- Adquisición e parámetros típicos de configuración dun equipo de adquisición de imaxe para visión artificial.</li> <li>- Problemas comúns na industria e configuracións de sistemas de adquisición tipo.</li> </ul> |
| Operacións locais con imaxes dixitais.          | Operacións locais de procesamento de imaxes dixitais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Operacións globais con imaxes dixitais.         | Operacións globais de procesamento de imaxes dixitais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Análisis de imaxe.                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a técnicas comúns de análises de imaxe utilizadas en aplicacións de automatización industrial.</li> <li>- Técnicas de detección de obxectos e exemplos de aplicación.</li> <li>- Técnicas de segmentación e exemplos de aplicación.</li> <li>- Outras técnicas e as súas posibles aplicacións.</li> </ul>               |

| Planificación         |              |                   |                                           |              |
|-----------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |



|                                                                                                                          |                                                     |     |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----|------|------|
| Sesión maxistral                                                                                                         | A8 B1 B2 B4 B5 B13<br>B15 B14 B16 B6 C3<br>C6 C8 C9 | 7   | 15.5 | 22.5 |
| Prácticas a través de TIC                                                                                                | B1 B4 B13 B16 C1<br>C9 C11                          | 14  | 33.5 | 47.5 |
| Traballos tutelados                                                                                                      | B3 B13 B15 B16 B6<br>C1 C3 C7 C9 C11                | 1.5 | 3.5  | 5    |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                                     | 0   |      | 0    |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                                     |     |      |      |

| Metodoloxías              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías              | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sesión maxistral          | Explicación oral do temario teórico fomentando a discusión e a participación dos alumnos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prácticas a través de TIC | Prácticas de laboratorio nas que se aplicarán algunhas das técnicas e estratexias vistas en teoría. Os alumnos completarán as propostas de traballos planteadas polos profesores. Estas prácticas poderán estar relacionadas coa aplicación práctica de técnicas de procesamento de imaxes, o análise da solución adecuada a un problema industrial que pode resolverse con visión artificial, ou a selección e configuración de elementos hardware-software para un sistema de visión concreto. |
| Traballos tutelados       | Traballo/s de profundización práctica sobre algún tema de teoría proposto polos profesores da asignatura. Os alumnos realizarán un traballo de estudo e deseño dalgúns dos aspectos relevantes dunha solución de visión artificial para algún caso realista proposto polos profesores. O traballo será exposto e discutido diante dos compañeiros e entregado por escrito. O traballo será realizado polos alumnos de forma autónoma e o seu avance será tutorizado polos profesores.            |

| Atención personalizada                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Traballos tutelados<br>Prácticas a través de TIC | <p>Durante as prácticas de laboratorio, o alumno poderá consultar co profesor todas as dúbidas que lle xurdan sobre a realización dos traballos.</p> <p>Traballos tutelados: é recomendable o uso da atención personalizada nestas actividades para resolver dúbidas, para discutir e orientar o traballo co profesor, e para ter un seguimento do correcto avance do traballo.</p> |

| Avaliación                |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías              | Competencias                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cualificación |
| Traballos tutelados       | B3 B13 B15 B16 B6<br>C1 C3 C7 C9 C11 | Propoñerase un traballo tutelado que deberá ser desenvolvido de forma autónoma polo alumno fóra das clases e que terá que ser presentado e defendido. É imprescindible obter unha cualificación mínima de 3 puntos sobre 10 nesta metodoloxía para superar a asignatura.                                                                                                                                                                      | 50            |
| Prácticas a través de TIC | B1 B4 B13 B16 C1<br>C9 C11           | <p>Propoñeranse un ou varios traballos prácticos de aplicación de técnicas concretas de visión artificial ao longo do curso que serán desenvolvidos polos alumnos e entregados para a súa avaliación. É imprescindible obter unha cualificación mínima de 3 sobre 10 nesta metodoloxía para superar a asignatura.</p> <p>Poderase valorar positivamente a asistencia e participación activa nas clases ata un máximo de 1 punto sobre 10.</p> | 50            |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|-------------------------|



A avaliación desta asignatura está baseada na superación das dúas metodoloxías principais: Traballos Tutelados e Prácticas a través de TIC. A nota mínima para superar a asignatura será dun 5 sobre 10, sumando a nota de ambas metodoloxías (a condición de que se supere a nota mínima esixida en cada metodoloxía). No caso de que o alumno non supere a asignatura na convocatoria ordinaria, deberá repetir na convocatoria extraordinaria aquelas actividades que non foron superadas. Os alumnos con matrícula a tempo parcial poderán acumular a porcentaxe da nota correspondente á asistencia a clase nas outras actividades. Esta condición deberá notificarse aos profesores da materia.

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | - Eusebio de la Fuente López, Félix Miguel Trespaderne (2012). Visión artificial industrial. Procesamiento de imágenes para inspección automática y robótica.. Universidad de Valladolid<br>- Sandipan Dey (2018). Hands-On Image Processing with Python. Packt Publishing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | Libros accesibles de forma libre a través do proxecto CVONLINE ( <a href="http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/SUPPORT/overview.htm">http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/SUPPORT/overview.htm</a> ). Os libros están dispoñibles na seguinte páxina web: <a href="http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/books.htm">http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/books.htm</a> Richard Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications" - <a href="http://szeliski.org/Book/">http://szeliski.org/Book/</a> Dana Ballard and Chris Brown, "Computer Vision" - <a href="http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/BOOKS/BANDB/bandb.htm">http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/BOOKS/BANDB/bandb.htm</a> Documentación da librería OpenCV <a href="https://docs.opencv.org/master/">https://docs.opencv.org/master/</a> |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

## Observacións

Para axudar a conseguir unha contorna sostenible e cumprir co obxectivo da acción número 5 ("Docencia e investigación saudable e sostenible ambiental e social") do "Plan de Acción Green Campus Ferrol" a entrega dos traballos documentales que se realicen nesta materia:1. Solicitarase en formato virtual e/ou soporte informático.2. Realizarase a través de Moodle, en formato digital 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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías