



Guía Docente				
Datos Identificativos				2021/22
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	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinación	Paz López, Alejandro	Correo electrónico	alejandro.paz.lopez@udc.es	
Profesorado	Mallo Casdelo, Alma María	Correo electrónico	alma.mallo@udc.es	
	Paz López, Alejandro		alejandro.paz.lopez@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.gal			
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.			



<p>Plan de continxencia</p>	<p>1. Modificacións nos contidos</p> <p>Non se realizan cambios.</p> <p>2. Metodoloxías</p> <p>Metodoloxías docentes que se manteñen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sesión maxistral. As clases de teoría realizaranse a través de Teams e con vídeos gravados.</li><li>- Prácticas a través de TIC. As prácticas con computador dispoñerán de asistencia a través de Teams por parte dos profesores.</li><li>- Traballos tutelados. A tutela realizarase a través de Teams.</li></ul> <p>Metodoloxías docentes que se modifican</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <p>? Correo electrónico: Diariamente. De uso para facer consultas, solicitar encontros virtuais para resolver dúbidas e facer o seguimento dos traballos tutelados.</p> <p>? Moodle: Diariamente. Segundo a necesidade do alumnado.</p> <p>? Teams: 1 sesión semanal en gran grupo para o avance nos contidos teóricos e para o seguimento na realización das prácticas con computador na franxa horaria que ten asignada a materia. Sesións semanais individuais ou en grupos pequenos (ate 6 persoas), para o seguimento e apoio na realización dos traballos tutelados.</p> <p>4. Modificacións na avaliación</p> <p>Prácticas a través de TIC (50%):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 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.</li><li>- É imprescindible obter unha cualificación mínima de 4,5 sobre 10 nesta metodoloxía para superar a materia.</li><li>- Poderá valorarse ata 1 punto sobre 10 a participación nas actividades de clase. A valoración realizarase respecto a as sesións de clase presencial e tamén en base á participación a través de Teams nas sesións de clase online.</li></ul> <p>Traballos tutelados (50%):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Propoñeranse un ou varios traballos tutelados que deberán ser desenvolvidos de forma autónoma polo alumno fora do tempo de clases.</li><li>- Terán que ser presentados e defendidos a través de Teams.</li><li>- É imprescindible obter unha cualificación mínima de 4,5 puntos sobre 10 nesta metodoloxía para superar a materia.</li></ul> <p>Observacións de avaliación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- A avaliación desta materia está baseada na superación das dúas metodoloxías principais: Traballos Tutelados e Prácticas a través de TIC. A nota mínima para superar a materia será dun 5 sobre 10, sumando a nota de ambas as metodoloxías (a condición de que se supere a nota mínima esixida en cada metodoloxía).</li><li>- No caso de que o alumno non supere a materia na convocatoria ordinaria, deberá repetir na convocatoria extraordinaria aquelas actividades que non foron superadas coas modificacións que se indiquen.</li><li>- 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.</li><li>- É requisito para superar a materia entregar, expoñer/defender os traballos e prácticas na data que se indique.</li></ul> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía</p>
-----------------------------	--

Non se realizan cambios. Disponse dos materiais de traballo necesarios de forma dixitalizada a través de Moodle, Teams e Web.



## 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 Enxeñería 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 autodirixido 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 BP3 CP3 BP4 CP6 BP5 CP7 BP6 CP8 BP13 CP9 BP14 BP15 BP16
Coñecer as principais técnicas de acondicionamiento de imaxes e iniciarse no seu uso práctico.	AP8	BP1 CP1 BP2 CP9 BP5 CP11 BP16



Coñecer as principais técnicas de procesado de imaxes digitais e iniciarse no seu uso práctico.	AP8	BP1 BP2 BP5 BP16	CP1 CP9 CP11
Adquirir os coñecementos básicos sobre os procesos de análises de imaxe máis utilizados na industria e iniciarse no seu uso práctico.	AP8	BP1 BP2 BP5 BP16	CP1 CP9 CP11

Contidos	
Temas	Subtemas
Introducción á visión artificial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos.</li> <li>- Aplicacións de visión artificial na industria.</li> <li>- Adquisición e representación de imaxes.</li> <li>- Propiedades das imaxes.</li> </ul>
Compoñentes dun sistema de visión artificial para entornos industriais.	- Compoñentes dun sistema de visión artificial para entornos industriais.
Deseño de sistemas de visión artificial para tarefas de inspección automatizada.	- Deseño de sistemas de visión artificial para tarefas de inspección automatizada.
Análise de imaxe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción as técnicas comúns de análise de imaxe utilizadas en aplicacións de automatización industrial.</li> <li>- Filtrado de imaxes.</li> <li>- Binarización.</li> <li>- Análise morfolóxico.</li> <li>- Segmentación.</li> </ul>
Outras ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cámaras intelixentes.</li> <li>- Deep Learning.</li> </ul>

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A8 B1 B2 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B6 C3 C6 C8 C9	7	10.5	17.5
Prácticas a través de TIC	B1 B4 B13 B16 C1 C9 C11	14	14	28
Traballos tutelados	B3 B13 B15 B16 B6 C1 C3 C7 C9 C11	0	24.5	24.5
Atención personalizada		5	0	5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Actividade presencial na aula ou a través de TICs para a explicación oral do temario teórico fomentando a discusión e a participación dos alumnos.



Prácticas a través de TIC	Actividade presencial na aula ou a través de TICs para realización de prácticas 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 propostos polos profesores da asignatura. Os alumnos realizarán un ou varios traballos de estudo ou deseño dos aspectos relevantes dunha técnica ou solución de visión artificial no contexto proposto polos profesores. Os traballos serán expostos e discutidos diante dos compañeiros e entregados por escrito. Os traballos serán realizados polos alumnos de forma autónoma e o seu avance será tutorizado polos profesores.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados Prácticas a través de TIC	Prácticas a través de TIC: Para a realización das prácticas, o alumno poderá consultar co profesor todas as dúbidas que lle xurdan sobre a realización dos traballos.  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.

### Avaliación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	B3 B13 B15 B16 B6 C1 C3 C7 C9 C11	Propoñeranse un ou varios traballos tutelados que deberán ser desenvolvidos de forma autónoma polo alumno fóra das clases e que terán que ser presentados e defendidos. Disporase de atención personaliza por parte do profesor, que computa na avaliación. É imprescindible obter unha cualificación mínima de 4,5 puntos sobre 10 nesta metodoloxía para superar a asignatura.	50
Prácticas a través de TIC	B1 B4 B13 B16 C1 C9 C11	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 4,5 sobre 10 nesta metodoloxía para superar a asignatura.  Poderase valorar positivamente a asistencia e participación activa nas clases ata un máximo de 1 punto sobre 10.	50

### Observacións avaliación

<p>- A avaliación desta materia está baseada na superación das dúas metodoloxías principais: Traballos Tutelados e Prácticas a través de TIC. A nota mínima para superar a materia será dun 5 sobre 10, sumando a nota de ambas as metodoloxías (a condición de que se supere a nota mínima esixida en cada metodoloxía). - No caso de que o alumno non supere a materia na convocatoria ordinaria, deberá repetir na convocatoria extraordinaria aquelas actividades que non foron superadas coas modificacións que se indiquen. - 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.- É requisito para superar a materia entregar, expoñer/defender os traballos e prácticas na data que se indique.- CONVOCATORIA ADIANTADA (decembro). Aplican as mesmas metodoloxías. O alumno deberá porse en contacto cos profesores a comezos do primeiro cuatrimestre (setembro) para que se lle comuniquen os traballos a entregar e dispoña de tempo para a súa realización e revisión.</p>
---

### Fontes de información



<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sandipan Dey (2018). Hands-On Image Processing with Python. Packt Publishing</li> <li>- Gonzalo Pajares, Arturo de la Escalera, Enrique Alegre (2016). Conceptos y métodos en visión por computador. Comité Español de Automática</li> <li>- Eusebio de la Fuente López, Félix Miguel Trespaderne (2012). Visión artificial industrial. Procesamiento de imágenes para inspección automática y robótica.. Universidad de Valladolid</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Richard Szeliski (2010). Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer</li> </ul> <p>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/Dana%20Ballard%20and%20Chris%20Brown,%20%20Computer%20Vision">http://szeliski.org/Book/Dana Ballard and Chris Brown, "Computer Vision"</a> - <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 Scikit-Image <a href="https://scikit-image.org/Documentación%20da%20librería%20OpenCV">https://scikit-image.org/Documentación da librería OpenCV</a> <a href="https://docs.opencv.org/master/Versión%20borrador%20online%20gratuita%20do%20libro%20Computer%20Vision%3A%20Algorithms%20and%20Applications">https://docs.opencv.org/master/Versión borrador online gratuita do libro "Computer Vision: Algorithms and Applications":</a> <a href="http://szeliski.org/Book/Versión%20borrador%20online%20gratuita%20do%20libro%20Conceptos%20y%20métodos%20en%20visión%20por%20Computador">http://szeliski.org/Book/Versión borrador online gratuita do libro "Conceptos y métodos en visión por Computador":</a> <a href="https://intranet.ceautomatica.es/sites/default/files/upload/8/files/ConceptosyMetodosenVxC.pdf">https://intranet.ceautomatica.es/sites/default/files/upload/8/files/ConceptosyMetodosenVxC.pdf</a></p>

### Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**

### Observacións

A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia: Solicitase en formato virtual e/ou soporte informático. Realizarase a través do Campus Virtual, en formato dixital sen necesidade de imprimilos. De se realizar en papel: Non se empregarán plásticos. Realizaranse impresións a dobre cara. &nbsp;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