



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
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	Guerreiro Santalla, Sara		Correo electrónico	sara.guerreiro@udc.es
	Mallo Casdelo, Alma María			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.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados 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 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 / Resultados do título	
Coñecer os procedementos de adquisición de imaxes digitais e as súas particularidades na contorna industrial.		BP1 BP3 BP4 BP5 BP6 BP13 BP14 BP15 BP16	CP1 CP3 CP6 CP7 CP8 CP9
Coñecer as principais técnicas de acondicionamento de imaxes e iniciarse no seu uso práctico.		AP8 BP1 BP2 BP5 BP16	CP1 CP9 CP11
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.	- Conceptos básicos. - Aplicacións de visión artificial na industria. - Adquisición e representación de imaxes. - Propiedades das imaxes.
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.	- Introducción as técnicas comúns de análise de imaxe utilizadas en aplicacións de automatización industrial. - Filtrado de imaxes. - Binarización. - Análise morfolóxico. - Segmentación.
Outras ferramentas.	- Cámaras intelixentes. - Deep Learning.



## Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas 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 / Resultados	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	B3 B13 B15 B16 B6 C1 C3 C7 C9 C11	Propoñerase 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 personalizada 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	<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 4,5 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

Aspectos xerais: 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). É requisito para superar a materia entregar, expoñer/defender os traballos e prácticas nas datas que se indiquen. No caso de plaxio en prácticas ou traballos docentes entregados, se terá en conta o artigo 11, apartado 4 b), do Regulamento disciplinar do estudantado da UDC: b) Cualificación de suspenso na convocatoria en que se cometa a falta e respecto da materia en que se comete: o/a estudante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) na convocatoria correspondente do curso académico, tanto se a comisión da falta se produce na primeira oportunidade como na segunda. Para isto, procederase a modificar a súa cualificación na acta de primeira oportunidade, se fose necesario. Segunda oportunidade: No caso de que o alumno non supere a materia na primeira oportunidade, deberá repetir na segunda oportunidade aquelas actividades que non foron superadas coas modificacións que se indiquen. Aplícanse os mesmos criterios de avaliación que na primeira oportunidade. Convocatoria adiantada (decembro): Aplican as mesmas metodoloxías. O alumno deberá poñerse en contacto cos profesores a principios do primeiro cuadrimestre (setembro) para que se lle comuniquen os traballos a entregar e dispoña de tempo suficiente para a súa realización e revisión. Matrícula a tempo parcial: Elimínase a obrigatoriedade de asistir ás actividades nas que se poida esixir presencialidade, salvo na exposición de traballos. Poderase acumular a porcentaxe da nota correspondente á asistencia a clase nas outras actividades, seguindo as indicacións dos profesores. Esta opción deberá notificarse aos profesores da materia.

### 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> <li>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></li> </ul>

### Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Introdución á Aprendizaxe Automática/730497240

**Materias que continúan o temario**

### Observacións



A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia: Solicitarase 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. 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/as de ambos sexos, propiciarse a intervención en clase de alumnos e alumnas...). Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade. Deberanse detectar situacións de discriminación por razón de xénero e proporanse accións e medidas para corrixilas.

**(\*) 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**