



Guía docente				
Datos Identificativos			2021/22	
Asignatura (*)	Visión Artificial en la Industria	Código	730497239	
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Segundo	Optativa	3
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinador/a	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			
Descripción general	Esta asignatura tiene como objetivo formar a los estudiantes en los conceptos y aspectos prácticos fundamentales de la visión artificial (o visión por computador) en el ámbito industrial. La formación está enfocada a dotar a los alumnos de los conceptos introductorios necesarios que les permitan identificar y analizar problemas potencialmente resolubles con técnicas de visión artificial, como pueden ser la inspección o control de calidad automatizadas de productos. Además, el apartado práctico de la asignatura permitirá que los alumnos puedan llevar a la práctica ejemplos de aplicación de algunos de los conceptos introducidos en la parte teórica.			



<p>Plan de contingencia</p>	<p>1. Modificaciones en los contenidos</p> <p>No se realizan cambios.</p> <p>2. Metodologías</p> <p>*Metodologías docentes que se mantienen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sesión magistral. Las clases de teoría se realizarán a través de Teams y con vídeos grabados.</li><li>- Prácticas a través de TIC. Las prácticas con ordenador dispondrán de asistencia a través de Teams por parte de los profesores.</li><li>- Trabajos tutelados. La tutela se realizará a través de Teams.</li></ul> <p>*Metodologías docentes que se modifican</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</p> <p>? Correo electrónico: Diariamente. De uso para hacer consultas, solicitar encuentros virtuales para resolver dudas y hacer el seguimiento de los trabajos tutelados.</p> <p>? Moodle: Diariamente. Según la necesidad del alumnado.</p> <p>? Teams: 1 sesión semanal en gran grupo para el avance en los contenidos teóricos y para el seguimiento en la realización de las prácticas con ordenador en la franja horaria que tiene asignada la materia. Sesiones semanales individuales o en grupos pequeños (ate 6 persoas), para el seguimiento y apoyo en la realización de los trabajos tutelados.</p> <p>4. Modificaciones en la evaluación</p> <p>Prácticas a través de TIC (50%):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se propondrán uno o varios trabajos prácticos de aplicación de técnicas concretas de visión artificial a lo largo del curso que serán desarrollados por los alumnos y entregados para su evaluación.</li><li>- Es imprescindible obtener una calificación mínima de 4,5 sobre 10 en esta metodología para superar la asignatura.</li><li>- Podrá valorarse hasta 1 punto sobre 10 la participación en las actividades de clase. La valoración se realizará respecto a las sesiones de clase presencial y también en base a la participación a través de Teams en las sesiones de clase online.</li></ul> <p>Trabajos tutelados (50%):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se propondrá uno o varios trabajos tutelados que deberá ser desarrollados de forma autónoma por el alumno fuera del tiempo de clases.</li><li>- Tendrán que ser presentados y defendidos a través de Teams.</li><li>- Es imprescindible obtener una calificación mínima de 4,5 puntos sobre 10 en esta metodología para superar la asignatura.</li></ul> <p>*Observaciones de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La evaluación de esta asignatura está basada en la superación de las dos metodologías principales: Trabajos Tutelados y Prácticas a Través de TIC. La nota mínima para superar la asignatura será de un 5 sobre 10, sumando la nota de ambas metodologías (siempre y cuando se supere la nota mínima exigida en cada metodología).</li><li>- En el caso de que el alumno no supere la asignatura en la convocatoria ordinaria, deberá repetir en la convocatoria extraordinaria aquellas actividades que no fueron superadas con las modificaciones que se indiquen.</li><li>- Los alumnos con matrícula a tiempo parcial podrán acumular el porcentaje de la nota correspondiente a la asistencia a clase en las otras actividades. Esta condición deberá notificarse a los profesores de la materia.</li><li>- Es requisito para superar la materia entregar, exponer/defender los trabajos y prácticas en la fecha que se indique.</li></ul>
-----------------------------	--



5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía

No se realizan cambios. Se dispone de los materiales de trabajo necesarios de forma digitalizada a través de Moodle y Teams.



Competencias del título

Código	Competencias del título
A8	ETI8 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
B1	G1 Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos en la Ingeniería Industrial.
B2	G2 Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
B3	G3 Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
B4	G4 Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
B5	G5 Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
B6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
B13	G8 Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
B14	G9 Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B15	G10 Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan? a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B16	G11 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o 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 de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Conocer los procedimientos de adquisición de imágenes digitales y sus particularidades en el entorno industrial.		BP1 BP3 BP4 BP5 BP6 BP13 BP14 BP15 BP16	CP1 CP3 CP6 CP7 CP8 CP9
Conocer las principales técnicas de acondicionamiento de imágenes e iniciarse en su uso práctico.	AP8	BP1 BP2 BP5 BP16	CP1 CP9 CP11
Conocer las principales técnicas de procesado de imágenes digitales e iniciarse en su uso práctico.	AP8	BP1 BP2 BP5 BP16	CP1 CP9 CP11



Adquirir los conocimientos básicos sobre los procesos de análisis de imagen más utilizados en la industria e iniciarse en su uso práctico.	AP8	BP1 BP2 BP5 BP16	CP1 CP9 CP11
--	-----	---------------------------	--------------------

Contenidos	
Tema	Subtema
Introducción a la visión artificial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos.</li> <li>- Aplicaciones de visión artificial en la industria.</li> <li>- Adquisición y representación de imágenes.</li> <li>- Propiedades de las imágenes.</li> </ul>
Componentes de un sistema de visión artificial para entornos industriales.	- Componentes de un sistema de visión artificial para entornos industriales.
Diseño de sistemas de visión artificial para tareas de inspección automatizada.	- Diseño de sistemas de visión artificial para tareas de inspección automatizada.
Análisis de imagen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a técnicas comunes de análisis de imagen utilizadas en aplicaciones de automatización industrial.</li> <li>- Filtrado de imágenes.</li> <li>- Binarización.</li> <li>- Análisis morfológico.</li> <li>- Segmentación.</li> </ul>
Otras herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cámaras inteligentes.</li> <li>- Deep Learning.</li> </ul>

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	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
Trabajos tutelados	B3 B13 B15 B16 B6 C1 C3 C7 C9 C11	0	24.5	24.5
Atención personalizada		5	0	5

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Actividad presencial en el aula o a través de TICs para la explicación oral del temario teórico fomentando la discusión y la participación de los alumnos.
Prácticas a través de TIC	Actividad presencial en el aula o a través de TICs para la realización de prácticas en las que se aplicarán algunas de las técnicas y estrategias vistas en teoría. Los alumnos completarán las propuestas de trabajos planteadas por los profesores. Estas prácticas podrán estar relacionadas con la aplicación práctica de técnicas de procesamiento de imágenes, el análisis de la solución adecuada a un problema industrial resoluble con visión artificial, o la selección y configuración de elementos hardware-software para un sistema de visión concreto. En los casos en que se considere necesario se completará el trabajo de forma autónoma.



Trabajos tutelados	Trabajo/s de profundización práctica sobre algún tema de teoría propuestos por los profesores de la asignatura. Los alumnos realizarán uno o varios trabajos de estudio o diseño de los aspectos relevantes de una técnica o solución de visión artificial en el contexto planteado por los profesores. Los trabajos serán expuestos y discutidos delante de los compañeros y entregados por escrito. Los trabajos serán realizado por los alumnos de forma autónoma y su avance será tutorizado por los profesores.
--------------------	--

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados Prácticas a través de TIC	Prácticas a través de TIC: Para la realización de las prácticas, el alumno podrá consultar con el profesor todas las dudas que le surjan sobre la realización de los trabajos.  Trabajos tutelados: es recomendable el uso de la atención personalizada en estas actividades para resolver dudas, para discutir y orientar el trabajo con el profesor, y para tener un seguimiento del correcto avance del trabajo.

### Evaluación

Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	B3 B13 B15 B16 B6 C1 C3 C7 C9 C11	Se propondrá uno o varios trabajos tutelados que deberán ser desarrollados de forma autónoma por el alumno fuera de las clases y que tendrán que ser presentados y defendidos. Se dispondrá de atención personalizada por parte del profesor, que computará en la evaluación. Es imprescindible obtener una calificación mínima de 4,5 puntos sobre 10 en esta metodología para superar la asignatura.	50
Prácticas a través de TIC	B1 B4 B13 B16 C1 C9 C11	Se propondrán uno o varios trabajos prácticos de aplicación de técnicas concretas de visión artificial a lo largo del curso que serán desarrollados por los alumnos y entregados para su evaluación. Es imprescindible obtener una calificación mínima de 4,5 sobre 10 en esta metodología para superar la asignatura.  Se podrá valorar positivamente la asistencia y participación activa en las clases hasta un máximo de 1 punto sobre 10.	50

### Observaciones evaluación

<p>- La evaluación de esta asignatura está basada en la superación de las dos metodologías principales: Trabajos Tutelados y Prácticas a Través de TIC. La nota mínima para superar la asignatura será de un 5 sobre 10, sumando la nota de ambas metodologías (siempre y cuando se supere la nota mínima exigida en cada metodología).</p> <p>- En el caso de que el alumno no supere la asignatura en la convocatoria ordinaria, deberá repetir en la convocatoria extraordinaria aquellas actividades que no fueron superadas con las modificaciones que se indiquen.</p> <p>- Los alumnos con matrícula a tiempo parcial podrán acumular el porcentaje de la nota correspondiente a la asistencia a clase en las otras actividades. Esta condición deberá notificarse a los profesores de la materia.- Es requisito para superar la materia entregar, exponer/defender los trabajos y prácticas en la fecha que se indique.- CONVOCATORIA ADELANTADA (diciembre). Aplican las mismas metodologías. El alumno deberá ponerse en contacto con los profesores a principios del primer cuatrimestre (septiembre) para que se le comuniquen los trabajos a entregar y disponga de tiempo suficiente para su realización y revisión.</p>
--

### Fuentes de información

Básica	<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>Complementaría</b>	<p>- Richard Szeliski (2010). Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer</p> <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%22Computer%20Vision%22">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%20%22Computer%20Vision%20-%20Algorithms%20and%20Applications%22">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%20%22Conceptos%20y%20métodos%20en%20visión%20por%20Computador%22">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>
-----------------------	--

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

### Asignaturas que se recomienda cursar simultaneamente

### Asignaturas que continúan el temario

## Otros comentarios

La entrega de trabajos documentales que se realicen en esta materia: Se solicitará en formato virtual y/o soporte informático. Se realizará a través del Campus Virtual, en formato digital sin necesidad de imprimirlos. De realizarse en papel: No se utilizarán plásticos. Se realizarán impresiones a doble cara. Se utilizará papel reciclado. Se evitará la impresión de borradores.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías