



| 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">- Sesión maxistral. As clases de teoría realizaranse a través de Teams e con vídeos gravados.- Prácticas a través de TIC. As prácticas con computador dispoñerán de asistencia a través de Teams por parte dos profesores.- Traballos tutelados. A tutela realizarase a través de Teams. <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">- 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 materia.- 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. <p>Traballos tutelados (50%):</p> <ul style="list-style-type: none">- Propoñeranse un ou varios traballos tutelados que deberán ser desenvolvidos de forma autónoma polo alumno fora do tempo de clases.- Terán que ser presentados e defendidos a través de Teams.- É imprescindible obter unha cualificación mínima de 4,5 puntos sobre 10 nesta metodoloxía para superar a materia. <p>Observacións de avaliación:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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. <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 / 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 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 / Resultados 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 | |
| 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"> - 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. | <ul style="list-style-type: none"> - Introducción as técnicas comúns de análise de imaxe utilizadas en aplicacións de automatización industrial. - Filtrado de imaxes. - Binarización. - Análise morfolóxico. - Segmentación. |
| Outras ferramentas. | <ul style="list-style-type: none"> - 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 | 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

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - 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. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fontes de información



| | |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - Sandipan Dey (2018). Hands-On Image Processing with Python. Packt Publishing - Gonzalo Pajares, Arturo de la Escalera, Enrique Alegre (2016). Conceptos y métodos en visión por computador. Comité Español de Automática - Eusebio de la Fuente López, Félix Miguel Trespaderne (2012). Visión artificial industrial. Procesamiento de imágenes para inspección automática y robótica.. Universidad de Valladolid |
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none"> - Richard Szeliski (2010). Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer <p>Libros accesibles de forma libre a través do proxecto CVONLINE (http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/SUPPORT/overview.htm). Os libros están dispoñibles na seguinte páxina web: http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/books.htm Richard Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications" - http://szeliski.org/Book/Dana Ballard and Chris Brown, "Computer Vision" - http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/BOOKS/BANDB/bandb.htm Documentación da librería Scikit-Image https://scikit-image.org/Documentación da librería OpenCV https://docs.opencv.org/master/Versión borrador online gratuita do libro "Computer Vision: Algorithms and Applications": http://szeliski.org/Book/Versión borrador online gratuita do libro "Conceptos y métodos en visión por Computador": https://intranet.ceautomatica.es/sites/default/files/upload/8/files/ConceptosyMetodosenVxC.pdf</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. 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