Máster en Informática Industrial y Robótica

Universidad de A Coruña

Memoria para la verificación de titulaciones oficiales de Grado y Máster Universitario de acuerdo con el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

1.1. Descripción

TABLA 1. Descripción del título	
1.1. Denominación del título:	Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica por la Universidad de A Coruña; la Universidad de Extremadura y la Universidad de La Laguna
1.2.a) Rama de conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura
1.2.b) Ámbito de conocimiento:	Ingeniería industrial, ingeniería mecánica, ingeniería automática, ingeniería de la organización industrial e ingeniería de la navegación
1.3.a) Menciones y especialidades:	
1.3.b) Mencion Dual:	No
1.4.a)Universidad responsable:	Universidad de A Coruña
1.4.b)Universidades participantes:	• Universidad de La Laguna • Universidad de Extremadura • Universidad de A Coruña
1.4.c.1) Conjunto:	Nacional
1.4.c.2) Convenio:	
1.4.c.2) Convenio:	convenio-UDC_ULL_UEX.pdf
1.5) Número total de plazas:	80
Otras Características:	
Agencia	Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia

Tabla 1.a Distribución de Créditos	
Créditos de Prácticas Externas	3
Créditos Optativos	21
Créditos Obligatorios	27
Créditos de Trabajo Final	9
Créditos Totales	60

TABLA 2. Centros

Universidad:	Universidad de La Laguna
Centro:	38012435 - Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado de la Universidad de La Laguna (EDEPULL)
Centro Responsable:	No
Centro Acreditado Institucionalmente:	No
Modalidad de impartición / Nº plazas:	• Presencial: 25
Número total de plazas ofertadas en el centro	25
Número de plazas de nuevo ingreso para primer curso	25
Idiomas de impartición:	• castellano

TABLA 2. Centros	
Universidad:	Universidad de Extremadura
Centro:	06005317 - Escuela de Ingenierías Industriales
Centro Responsable:	No
Centro Acreditado Institucionalmente:	Si
Modalidad de impartición / Nº plazas:	• Presencial: 25
Número total de plazas ofertadas en el centro	25
Número de plazas de nuevo ingreso para primer curso	25
Idiomas de impartición:	• castellano

TABLA 2. Centros	
Universidad:	Universidad de A Coruña
Centro:	15028798 - Escuela Politécnica de Ingeniería de Ferrol
Centro Responsable:	Si
Centro Acreditado Institucionalmente:	No
Modalidad de impartición / Nº plazas:	• Presencial: 20 • Virtual: 10
Número total de plazas ofertadas en el centro	30
Número de plazas de nuevo ingreso para primer curso	30
Idiomas de impartición:	• castellano • gallego

1.10 Justificación del Título

En la siguiente página, se muestra idéntica información que la contenida en el archivo 1_10 Justificación.pdf

1.10 Justificación

1.10.1 Experiencias anteriores de la Universidades/Facultades en la impartición de títulos de características similares.

La Universidad de la Coruña en la actualidad cuenta con una oferta académica de 56 titulaciones de grado y 67 másteres de los cuales 10 de ellos son internacionales, habiendo incorporado este último curso académico 2 nuevos másteres. Ello da una visión global de la experiencia, tradición, y la potencialidad de la universidad de A Coruña en la oferta global de títulos.

En concreto, la Escuela Universitaria Politécnica de Ferrol, es el referente universitario de formación en la ciudad de Ferrol desde el año 1962, desempeñando desde entonces la función de formar a los Ingenieros demandados por el sector industrial. Sus comienzos fueron con la formación en el sector naval, para ir adaptándose a las nuevas necesidades del sector productivo, incorporando, pocos años más tarde, la Ingeniería Técnica Industrial.

Posteriormente se incorporó la Escuela Politécnica Superior, con las titulaciones universitarias de Ingeniería Industrial y Naval.

Actualmente desde el Campus Industrial, se imparten los grados de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, que son reconocidos en España titulaciones de grado conducentes a la profesión regulada de Ingeniero Técnico Industrial según la orden CIN/351/2009[1], que regula los requisitos de los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos de Grado que habiliten para el ejercicio de la profesión de **Ingeniero Técnico Industrial**. Del mismo modo se cursa el Máster en Ingeniería Industrial, correspondiente a la orden CIN/311/2009, que conduce a la profesión de Ingeniero Industrial, así como el grado de Tecnologías Industriales.

Posteriormente en 2021, se fusionaron ambas escuelas en un único centro, la Escuela Politécnica de Ingeniería de Ferrol (EPEF), con amplia experiencia en la puesta en marcha de títulos de máster, así como el desarrollo e implantación de planes de calidad en dichos másteres: Máster Universitario en Ingeniería Industrial, Máster Universitario en Ingeniería Naval y Oceánica, Máster Universitario en Diseño, Desarrollo y Comercialización de Videojuegos, Máster Universitario en Eficiencia Energética y Sostenibilidad, Máster Universitario en Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología y Máster Universitario Erasmus Mundus en Sostenibilidad e Industria 4.0 Aplicada al Sector Marítimo.

Si bien, los objetivos de los estudios mencionados tienen una orientación manifiestamente diferente a los de la propuesta.

En cuanto a la Universidad de la Laguna, la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología es el referente en la impartición de títulos en el ámbito de la Ingeniería Informática y de la Ingeniería Industrial. Desde 1990, y con distintas denominaciones hasta la actual, la Escuela ha impartido títulos equivalentes a las actuales titulaciones de grado en Ingeniería Informática, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química Industrial e Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. Asimismo, se cursa en dicha Escuela el Máster en Ingeniería Informática y el Máster en Ingeniería Industrial, este último habilitante para la profesión de Ingeniero Industrial. Otros másteres que se imparten en la Escuela son el máster en Desarrollo de Videojuegos y el Máster en Ciberseguridad e Inteligencia de Datos.

Las distintas titulaciones mencionadas cuentan con unos perfiles de egreso diferentes a los de la propuesta actual.

En la Universidad de Extremadura, la actual Escuela de Ingenierías Industriales fue creada inicialmente como Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial por Real Decreto 2526/1975 de 9 de octubre (B.O.E. de 27 de Octubre). En un principio se impartieron los títulos de Ingeniero Técnico en Electricidad, intensificaciones en `Electrónica´ y en `Centrales y Líneas Eléctricas´, e Ingeniero Técnico en Mecánica intensificación en `Estructuras e Instalaciones Industriales´. Por resolución número 322/92 de 18 de septiembre de 1992 del Rectorado de esta universidad, se encarga al Centro que en el curso académico 1992/93, se incluya la titulación de Ingeniería Industrial en sus planes de organización docente y administrativa. En el curso 1993/94

[1] https://www.boe.es/eli/es/o/2009/02/09/cin351

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

se iniciaron los planes de estudios renovados de las Ingenierías Técnicas, de manera que las diferentes intensificaciones que hasta el momento existían de las mismas, se transformaron en tres titulaciones independientes: Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Electricidad, Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Mecánica e Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Electrónica Industrial. Durante el curso académico 1998/99 entraron en vigor los nuevos planes de estudios renovados de las titulaciones correspondientes a las tres especialidades de Ingenierías Técnicas y de la Ingeniería Industrial, a la vez que comenzó a impartirse la nueva titulación de segundo ciclo de Ingeniero en Organización Industrial. En el curso académico 1999/00 entraron en vigor los planes de estudios de las nuevas titulaciones de segundo ciclo correspondientes a Ingeniero en Materiales e Ingeniero Electrónico. Por último, en el curso académico 2009/2010 comenzaron a impartirse las nuevas titulaciones de Grado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial), Grado en Ingeniería Electrónica y Automática (Rama Industrial) y Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial), y se han ido incorporando a la oferta formativa del Centro distintas titulaciones de Grado y Máster, destacando la implantación del Máster en Ingeniería Industrial en el curso 2014/2015. Actualmente, la Escuela de Ingenierías Industriales de la UEX se encuentra, en la rama Electrical & Electronic Engineering del Ranking de Shangay del año 2022, en la posición 1 de España y 76-100 mundial.

Por su parte, La Escuela Politécnica de Cáceres (EPCC) se creó en 1974, un año después que se fundó la Universidad de Extremadura (UEX). Desde entonces, la EPCC ha crecido considerablemente y en la actualidad imparte siete títulos de Grado y otros cuatro de Máster, todos ellos en Ingeniería en los ámbitos de la Construcción y de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), sectores éstos que cuentan con una importante demanda de profesionales a nivel mundial. Es uno de los centros con mayor volumen de alumnos de la UEx, situándose en torno a los 2500 estudiantes, contando con 180 profesores y 25 miembros del PAS. El perfil del alumnado tiene vocación ingenieril, siendo cada vez mayor el número de alumnos extranjeros que complementan sus estudios en nuestro centro y un número importante de nuestros estudiantes realizan parte de sus estudios en Europa y América. Cuenta con 7 edificios, estando destinado uno de ellos exclusivamente para investigación. Todos ellos poseen laboratorios perfectamente equipados para la realización de las prácticas y desarrollo de proyectos y aulas que incorporan las últimas tecnologías audiovisuales. También existen espacios de uso común, como la ciber-sala de estudio de amplia capacidad, salón de actos y sala de juntas con equipo de videoconferencias. Por otra parte, el perfil del profesorado -además de docente- es también investigador y/o profesional, contando con 14 Grupos de Investigación que están liderados por profesores de la Escuela Politécnica y que integran a más de 130 profesores del centro. La valía y liderazgo de estos Grupos se demuestra en que la EPCC es uno de los Centros que más recursos aporta a la UEx, mediante proyectos de investigación y contratos con empresas e instituciones, contando con varias empresas spin-off surgidas de la mano de estos grupos. Otros docentes de la Escuela Politécnica ejercen además su profesión en Empresas o Administraciones, lo que aporta a los estudiantes una mejor visión de su futuro profesional. Precisamente y, en parte por ello, la EPCC tiene firmados múltiples convenios con Empresas y Administraciones que permite que una parte significativa de sus estudiantes de Grado y la práctica totalidad de los de Master realicen prácticas en empresas antes de finalizar sus estudios.

1.10.2 Coherencia de la titulación propuesta con el Plan Estratégico de la UDC.

La titulación propuesta se adecua perfectamente a las directrices aprobadas por la UDC en su Plan Estratégico 2022-2026[2], que se puede consultar en el enlace del pie de página.
Y atiende especialmente a los objetivos y estrategias siguientes:

- En docencia y aprendizaje:

[2] Disponible en: https://www.udc.es/export/sites/udc/goberno/_galeria_down/vepes/documentos/Plan-Estratexico-2022-26.pdf_2063069294.pdf

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Atención especial a la empleabilidad y emprendimiento de los egresados.
- Oferta formativa consolidada y ajustada a las necesidades del entorno.

- En investigación, innovación y transferencia:
  - Incrementar la colaboración con las empresas del entorno y fomentar la transferencia del conocimiento.
  - Internacionalizar la investigación y transferencia.
- En responsabilidad social:
  - Una universidad responsable con la economía y evolución social.
- En internacionalización:
  - Unas titulaciones y un ambiente universitario internacional.
  - Una movilidad creciente por motivos de estudios y prácticas laboral.
- En financiamiento y uso eficiente de los recursos: Optimización de recursos ya existentes.

La Universidad de A Coruña está desarrollando el proyecto "Campus Industrial" como apuesta estratégica para dotar al Campus de Ferrol de una identidad propia, estrechamente ligada a las potencialidades económicas de su entorno. A tal fin ha firmado un convenio con la Consellería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria para la elaboración de un Plan Estratégico que posibilite su implantación. Este Campus se inscribe en la Estrategia 2020 de la Unión Europea, que establece como prioritarios para la investigación e innovación tres grandes objetivos: la excelencia científica, las industrias competitivas y una sociedad mejor, buscando soluciones para problemas comunes como el cambio climático, la competitividad de energías renovables o los desafíos de una población envejecida. En este marco, contar con profesionales especialistas en la gestión eficiente de la energía será fundamental.

1.10.3 Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título.

En la actualidad, en la UDC no hay ningún máster que globalmente pueda considerarse afín al propuesto en esta memoria, si bien hemos detectado similitudes en algunos contenidos puntuales de los siguientes másteres[3]:

- Máster en Ingeniería Industrial
- Máster Universitario en Ciberseguridad
- Máster Universitario en Computación de Altas Prestaciones

Por ello, como referente de formación, y manteniendo su línea de adaptación de sus programas formativos, se propone la impartición de un **Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica** con el objetivo de formar a profesionales imprescindibles dentro del "Campus Industrial" que en concreto atiendan las estrategias y medidas contempladas en la "*Agenda de Competitividad Galicia Industria 4.0*[4]" de la Xunta de Galicia.
Dentro de esta agenda de competitividad, se contemplan 5 programas de impulso (ver Figura 1), un primer programa orientado a mejorar los **factores territoriales de competitividad.** Cuatro de los programas están orientados al **refuerzo de las personas** y organizaciones, al **crecimiento empresarial**, a la **innovación** y a la **expansión de mercados** e internacionalización.
Todos estos programas se desarrollan con un total de 26 enfoques estratégicos y 60 medidas.

[3] Fuente: Página Web de estudios de la UDC. http://www.estudos.udc.es
[4] Agenda de Competitividad Galicia Industria 4.0 accesible vía web en http://www.igape.es/ser-mais-competitivo/asesoramento/item/1103-axenda-da-competitividade-galicia-industria-4-0

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

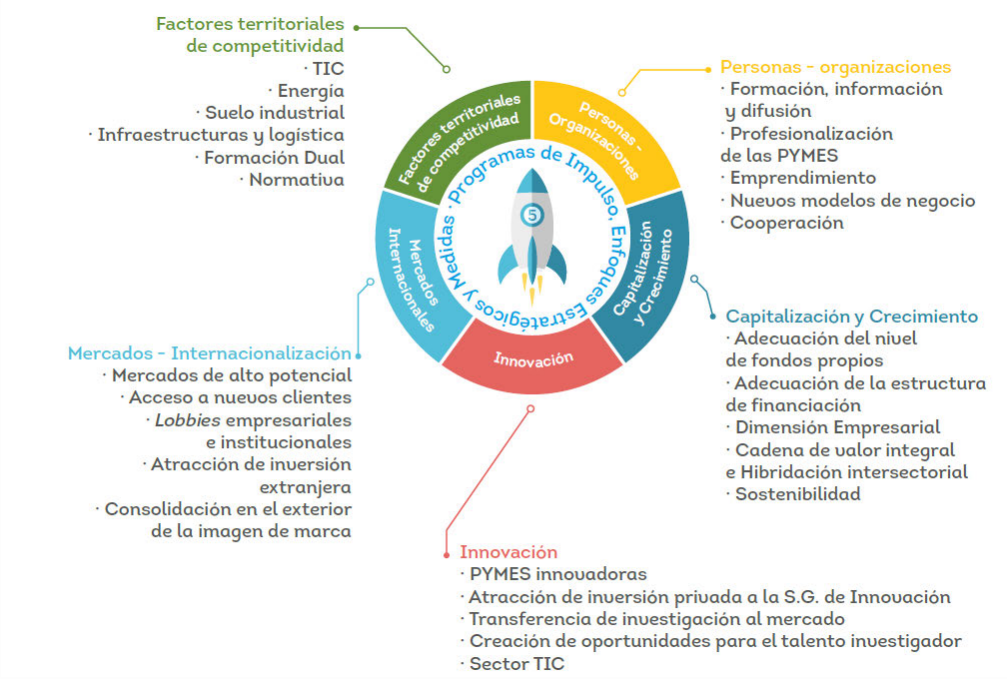


Figura 1. Fuente: Agenda de Competitividad Galicia Industria 4.0.

La formación planteada se alinea perfectamente con los 5 programas, destacando en su impacto en el estudio, análisis y aplicación de las TIC[5], mejorando las organizaciones al incorporar profesionales con una formación alineada con la Industria 4.0.

El entorno industrial también es acorde a dicha temática, existiendo empresas con un nivel muy alto de implantación de automatización como son POLIGAL, ESTRELLA GALICIA, TECDESOFT, CABINAS LAGO, RUSSULA, etc.

Muchas de estas empresas presentan sus ámbitos de influencia tanto en territorio nacional como internacional, si bien su Know How, sus factorías y su personal técnico tienen su sede en Galicia y en concreto en el área de influencia de la UDC.

La Escuela viene desarrollando sus actividades en estrecha colaboración con las empresas que forman el tejido industrial de Ferrol y su comarca. Esta colaboración, fuertemente arraigada, está en el origen de la propia escuela desde su fundación. Por una parte, lo que respecta al alumnado, se ofrece la posibilidad de realizar prácticas en las empresas más importantes de la zona, mientras que en cuanto a su personal, la Escuela incorpora en su función docente a profesionales de distintos sectores de actividad.

Paralelamente a esta evolución en el ámbito gallego, en la Comunidad Canaria se ha venido realizando un despliegue similar. El contexto socioeconómico de la Canarias está condicionado por una economía caracterizada por su escasa diversificación. En la Figura 2, se muestra la participación sectorial del Valor Agregado Bruto (VAB) de Canarias. Tal como se observa la contribución del sector turismo a la economía canaria del VAB presenta valores muy elevados. Si se analiza la evolución en los últimos años se comprueba además que la tendencia es a consolidar el aumento que venía sucediendo en la aportación de este sector a la economía (2018: 1,7%; 2019: 1,8%; 2020: 2,3%; 2021: 2,2%), ya que en 2007 la contribución del turismo al VAB era del 79.0%, en 2021 es casi del 85%.

Las características de una economía tan poco diversificada genera en Canarias un problema de estabilidad y de resiliencia ante potenciales perturbaciones del entorno.

[5] Tecnologías de Información y Comunicación.

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

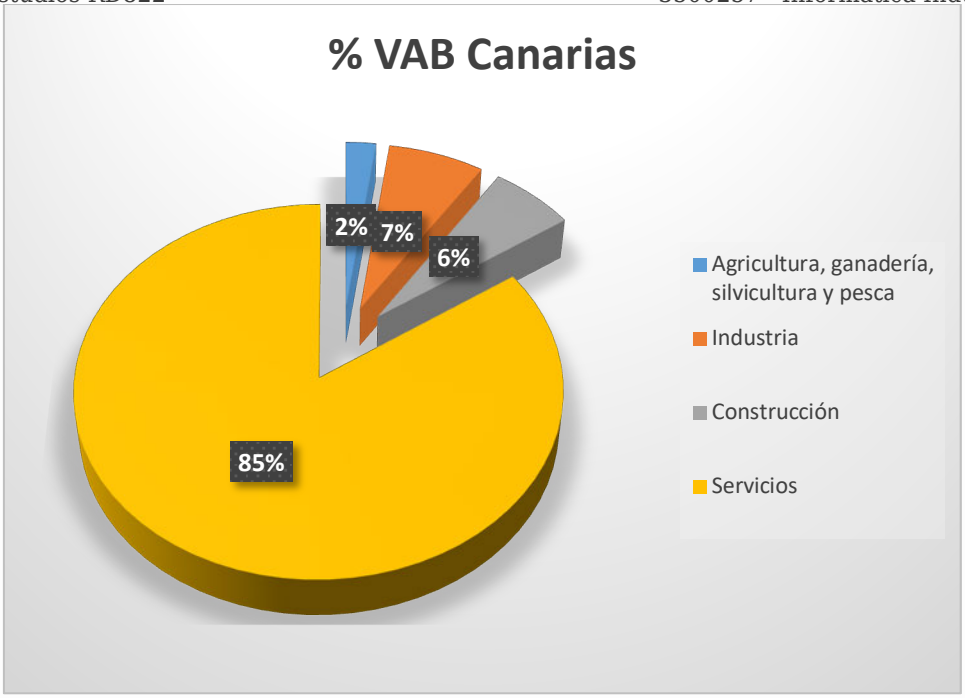


Figura 2 Participación sectorial del VAB en Canarias (fuente Informe Anual de la Economía Canaria, 2021, Confederación Canarias de Empresarios)

Para avanzar hacia un escenario de mayor equilibrio en el aporte de los distintos sectores a la economía canaria, el Gobierno Canario y las diferentes instituciones se han comprometido en el fortalecimiento de mecanismos que faciliten esa diversificación.
La necesaria transformación digital exige que los elementos que más afectan al sector orienten sus esfuerzos hacia esta transformación (véase Figura 3). Por un lado, es necesario realizar planes de inversión para la modernización de la industria o la implantación de nuevas unidades de producción basadas en estas tecnologías. Por otra parte, es necesaria la disponibilidad de un marco regulatorio que favorezca esta modernización del tejido con incentivos fiscales, planes de ayuda a la empresa y la formulación de marcos regulatorios adecuados a la nueva coyuntura. Además de esto, y no menos importante, se encuentra el apartado de **formación**. Este apartado juega ahora un rol decisivo para afrontar con éxito los restos de la industria en el futuro.

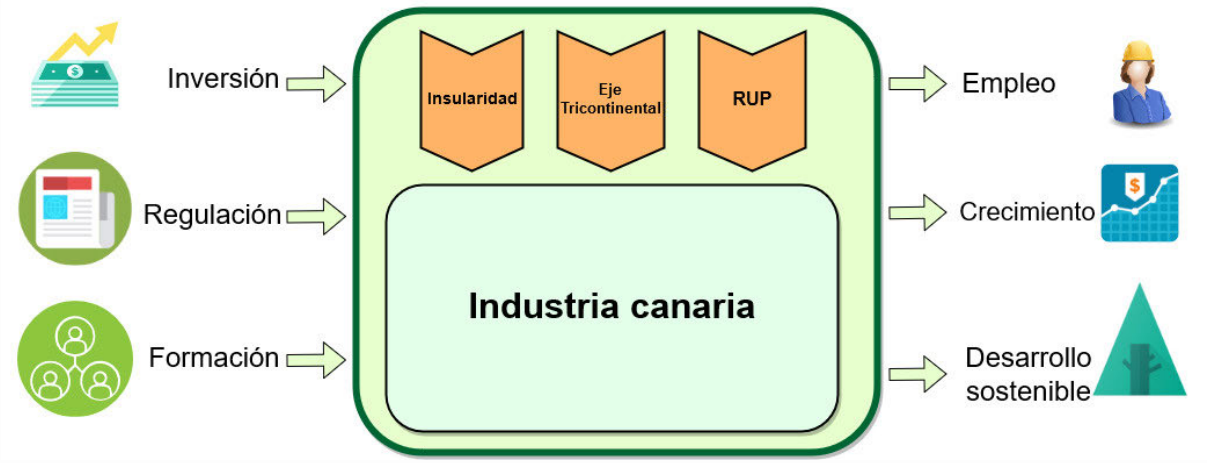


Figura 3. Representación esquemática de las principales variables en torno a la industria canaria.

En el caso de Extremadura, las empresas pequeñas (entre 0 y 49 empleados) suponen el 99,53% del tejido empresarial. En lo que se refiere al VAB por sectores (véase la Figura 4), la actividad de "Administración pública, salud y educación" genera más de un cuarto del mismo (4.890.130 miles de € en 2019). Le sigue el "Comercio, transporte y hostelería", que se sitúa como segundo sector en importancia y siendo uno de los que más crecen junto con el de "Agricultura, ganadería y pesca", que ya supone casi un 10% del VAB de la región. Asimismo, la "Construcción", las "Actividades

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

profesionales y servicios auxiliares" y la "Industria manufacturera" también han aumentado su VAB en los últimos años, aunque de manera más contenida.

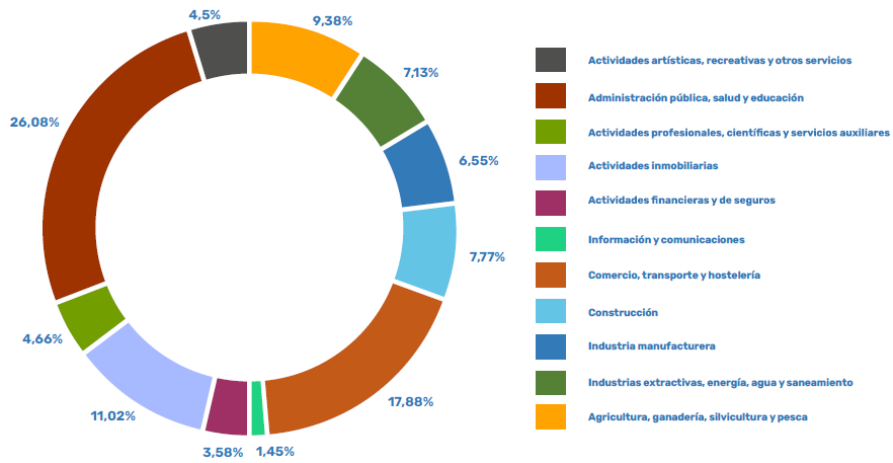


Figura 4. Participación sectorial del VAB en Extremadura (fuente Informe Estrategia RIS3 Extremadura 2027)

Para avanzar hacia un escenario de mayor equilibrio en el aporte de los distintos sectores a las economías canaria y extremeña, los gobiernos autonómicos y las diferentes instituciones se han comprometido en el fortalecimiento de mecanismos que faciliten esa diversificación.

El concepto Industria 4.0 o también denominado Internet industrial de las cosas I2OT[6], fue acuñado por el gobierno alemán para describir la fábrica inteligente, una visión de la fabricación informatizada con todos los procesos interconectados por Internet de las Cosas (I.O.T.). Pretende cambios profundos en la industria por lo que se le viene a denominar "la cuarta revolución industrial" (Figura 4).

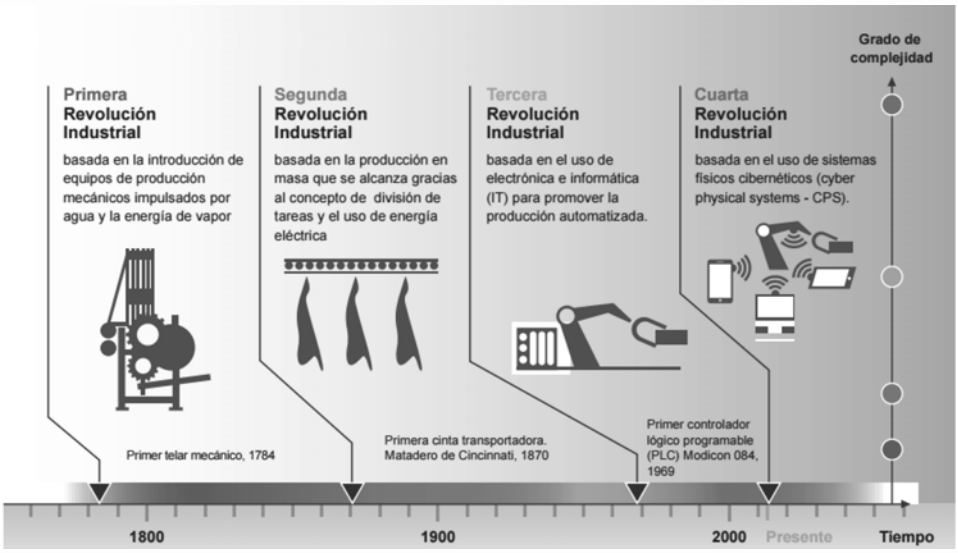


Figura 5. Visión de las 4 revoluciones industriales. Fuente: DFKI. German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI GmbH).

Para llevar a cabo esta cuarta revolución industrial, es preciso que la industria cuente con profesionales que dispongan de conocimientos específicos centrados en las siguientes tecnologías:

- Big Data y análisis de datos.
- Robots autónomos y colaborativos.
- Automatización y simulación de procesos.
- El Internet de las cosas (IoT).
- Microcontroladores y redes de comunicación M2M (Machine to Machine).
- Ciberseguridad.

[6] Industrial Internet Of Things.

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Cloud computing.
- Fabricación aditiva.
- Realidad virtual y aumentada.

La formación en tecnologías digitales para la industria debe plantearse como un modelo a diferentes niveles que cubra todos desde el nivel de operador en planta hasta los niveles más altos de control de producción, supervisión y gestión. Una característica fundamental del nuevo contexto es el nuevo perfil que se exige al ingeniero en la industria, ya que la industria 4.0 ha traído consigo la necesidad de personal con competencias digitales avanzadas. El panorama existente hasta el momento (Figura 6) era el de la convivencia de un perfil centrado en la ingeniería industrial (organización y gestión empresarial, análisis y diseño técnico de soluciones para la industria, etc.) y otro perfil centrado en la ingeniería informática (software y hardware). Sin embargo, **la introducción masiva de dispositivos digitales en los sistemas de producción hace necesaria la formación con un perfil que combine la ingeniería industrial con la ingeniería informática. Esta es una de las finalidades de la propuesta de estudios que se quiere impulsar.**

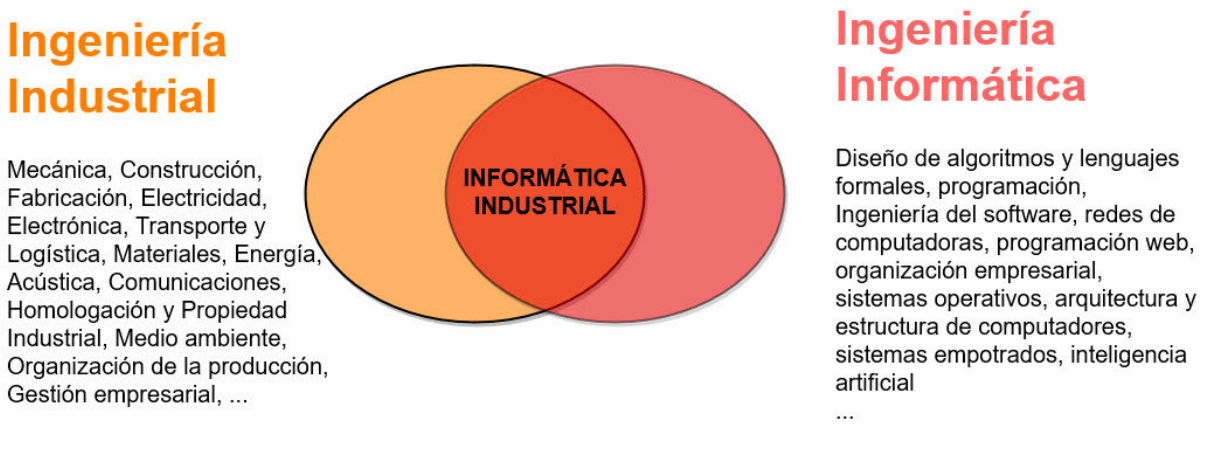


Figura 6. Origen del perfil de la disciplina informática industrial.

Los estudios de Informática Industrial se alinean directamente con los objetivos de planificación estratégica de la formación e investigación tanto a nivel regional como nacional y europeo.
Otros elementos en la valoración de la propuesta que justificarían el interés y demanda social de la misma serían los siguientes:

- El perfil de la titulación permite el acceso de manera directa de estudiantes tanto de Ingeniería Industrial como de Ingeniería Informática. El número potencial de estudiantes interesados en esta disciplina es, por tanto, elevado. Resulta realista considerar que la oferta de plazas de la propuesta de máster puede verse cubierta en un contexto como este. Por lo tanto, **el esfuerzo de puesta en marcha de la titulación parece que vendrá justificado por una demanda que está razonablemente justificada.**
- La tipología del máster que se ofrece aporta un enfoque nuevo de titulación que no queda encuadrado dentro de ninguna especialidad propia de la Ingeniería Industrial ni tampoco de la Ingeniería Informática. Por lo contrario, se ofrece un perfil profesional nuevo y adaptado a la nueva coyuntura socioeconómica que entendemos que es un valor añadido para nuestra propuesta. Por tanto, **se ofrece un perfil de titulación con unas expectativas laborales interesantes para nuestros estudiantes.**
- La propuesta asimismo se presenta atractiva para nuestros estudiantes dado que estarían participando de un máster interuniversitario y posiblemente internacional. Esto supone que podrían cursar un cuatrimestre en nuestra universidad y en el segundo cuatrimestre tendrían la posibilidad de cursar la especialidad tanto en la UDC , la ULL, la UEX o incluso con una

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

doble titulación en el Instituto Politécnico de Bragança. Esta experiencia será de **interés para el currículum académico y personal de nuestros estudiantes, y por consiguiente para la sociedad canaria**.

1.10.4 Carácter esencial o estratégico de los sistemas universitarios gallegos, canarios y extremeños.

Carácter esencial o estratégico: respuesta a las necesidades prácticas y científicas del SUG.

La Unión Europea en su transformación hacia la Industria 4.0 redactó en 2016 una consulta del Comité Económico y Social Europeo sobre el tema:

"Industria 4.0 y transformación digital: camino a seguir"

De este dictamen surgen las principales acciones a impulsar por la Unión Europea (UE), elaborando un monitor de esta transformación digital en que se recogen las principales actuaciones y evolución de cada tecnología.

Figura 7. Digital transformation monitor. European Commission. https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/tags/industry-40

En esta línea la Xunta de Galicia, ha elaborado desde el año 2016 diferentes programas de ayudas con el objetivo de impulsar proyectos de investigación industrial orientados a Industria 4.0. (D.O.G. de 14 de julio de 2016).

Fruto de los resultados de la primera convocatoria y del proceso de diálogo se concluyó que, solamente a través de un enfoque más abierto que permita la adaptación de cada uno de los sectores industriales, se podrá conseguir una adecuada integración a la Industria 4.0 en las principales cadenas de valor gallegas. En este sentido es imprescindible contar con profesionales formados para diseñar proyectos orientados a conseguir un nuevo modelo industrial basado en la **innovación** al amparo de las tendencias internacionales de la **fábrica del futuro**, fábrica **inteligente** y de la industria 4.0, en línea con el reto 2 de la **RIS3 Galicia**[7]:

"RETO 2. Nuevo modelo industrial sustentado en la competitividad y el conocimiento"

A nivel europeo y nacional, otros sectores vinculados a la Industria 4.0 son los vehículos aéreos no tripulados (UAV), y vehículos de conducción autónoma. Es evidente que esta tecnología empieza a estar presente no solo en el ámbito industrial, sino en todos los ámbitos de la sociedad.

[7] la Estrategia para la investigación e innovación en Galicia basada en el concepto de Especialización Inteligente (en adelante referida como Estrategia **RIS3 Galicia**).

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Con el objetivo de dar una respuesta eficaz a estas nuevas exigencias sociales se propone la impartición de este nuevo máster, lo que permitirá la formación de un profesional especialista en el ámbito de la ingeniería robótica y la informática industrial.

Carácter esencial o estratégico: respuesta a las necesidades prácticas y científicas del SUC.

Al igual que el SUG, en el ámbito insular del mismo dictamen de la UE, surgen multitud de acciones encaminadas a promover actuaciones y evolución de cada tecnología. Como ejemplo tenemos la asociación industrial de canarias, ASINCA, que desarrolla Acciones para la Transformación Digital del Sector Industrial de Canarias pertenecientes a los sectores industriales manufactureros CNAE 10 al 32 (http://www.canariasindustrial.com).

Entre las principales actuaciones que proponen destacan:

- Subtipo 3.1: Implantación de sistemas de fabricación aditiva (Impresión 3D).
- Subtipo 3.2: Implantación de sistemas para la explotación de datos (Big Data).
- Subtipo 3.3: Desarrollo y adopción de soluciones de computación en la nube (Cloud computing).
- Subtipo 3.4: Desarrollo de sistemas IoT (Internet of Things).
- Subtipo 3.5: Desarrollo y adopción de soluciones orientadas a la ciberseguridad.
- Subtipo 3.6: Aplicaciones de realidad virtual, aumentada, mixta o extendida.
- Subtipo 3.7: Otras actuaciones innovadoras TIC relacionadas con la Industria Conectada.

Al igual que sucede en la Comunidad Gallega, en Canarias es preciso formar a profesionales que puedan estar especializados diseñar proyectos orientados a conseguir un nuevo modelo industrial basado en la implantación de este conjunto de proyectos que cubren el espectro de la informática industrial y la robótica.

En este sentido la Universidad de La Laguna, debido a su espectro de titulaciones técnicas actuales, dispone de profesionales titulados de carácter técnico que serían la base sobre la que poder implementar una titulación de Máster específica en el ámbito de la Informática y Robótica Industrial.

Carácter esencial o estratégico: respuesta a las necesidades prácticas y científicas del SUE

En su afán de apoyar el seguimiento y la adopción de tecnologías avanzadas para fomentar la modernización y digitalización de la industria en toda la UE. Esta lanzó en noviembre de 2021 el proyecto Tecnologías Avanzadas para la Industria (*Advanced Technologies for Industry project*—ATI). Pretende ser un núcleo de información para la industria, los responsables políticos y el mundo académico y ofrecer análisis sobre las tendencias tecnológicas, la evolución del mercado y las iniciativas políticas que afectan a la generación y adopción de tecnologías avanzadas. Estas tecnologías incluyen, entre otras, la inteligencia artificial, la realidad aumentada/virtual, el Internet de las cosas y la robótica, como puede verse en el gráfico de abajo a la izquierda de la Figura 8.

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

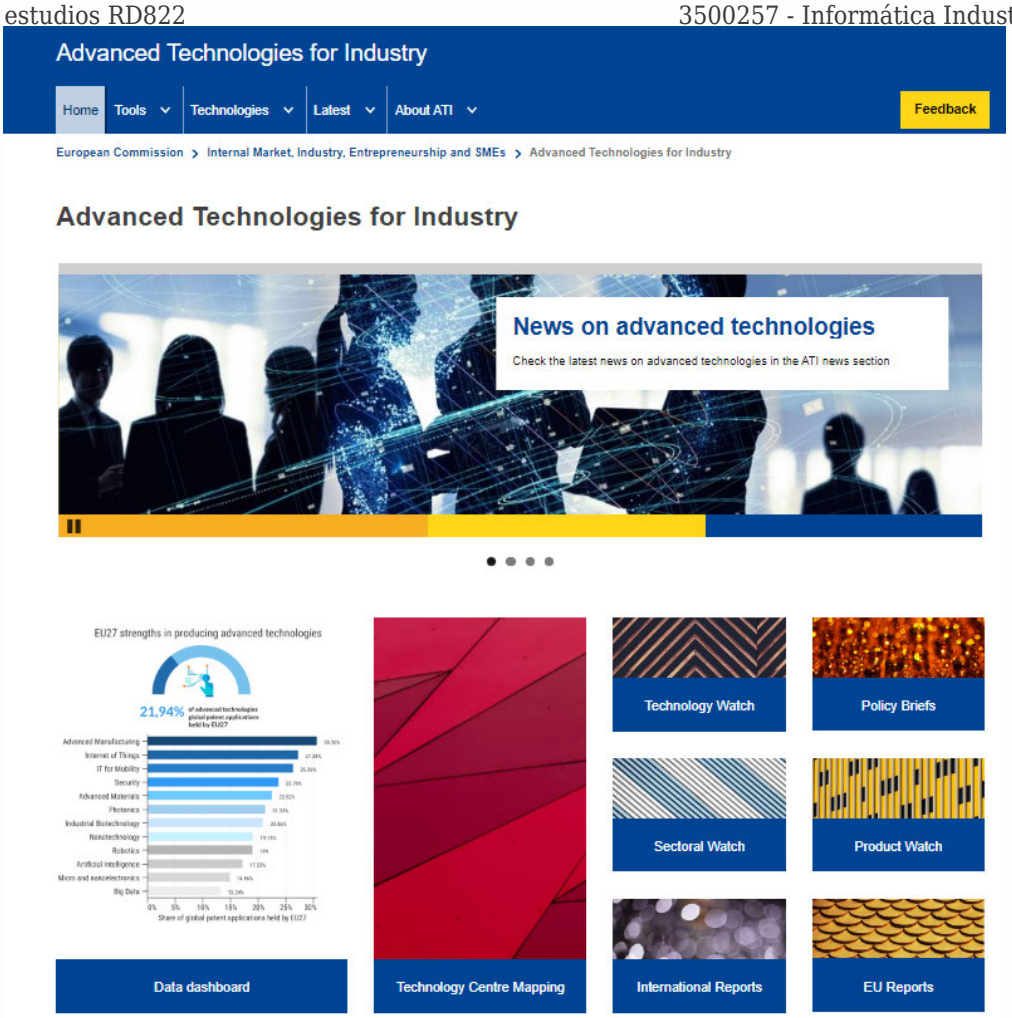


Figura 8. Advanced Technologies for Industry. European Commission. https://ati.ec.europa.eu

Asimismo, en su informe titulado "*100 Radical Innovation Breakthroughs for the future*" de 2019, la Comisión Europea presenta información sobre 100 innovaciones emergentes que pueden provocar un fuerte impacto en la creación de valor global y, por tanto, ofrecer importantes soluciones a las necesidades de la sociedad actual. El informe identifica como innovaciones, dentro del campo de la inteligencia artificial y los robots (denominado grupo 1 en dicho documento), necesarias para impulsar la calidad de la ciencia, así como para abordar los numerosos retos a los que se enfrentan el sistema de ciencia y tecnología europeo, las siguientes (véase la Figura 9): realidad aumentada, impresión 3D, agricultura de interior automatizada, inteligencia de enjambre, drones, robots humanoides, robots blandos, exoesqueletos.

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

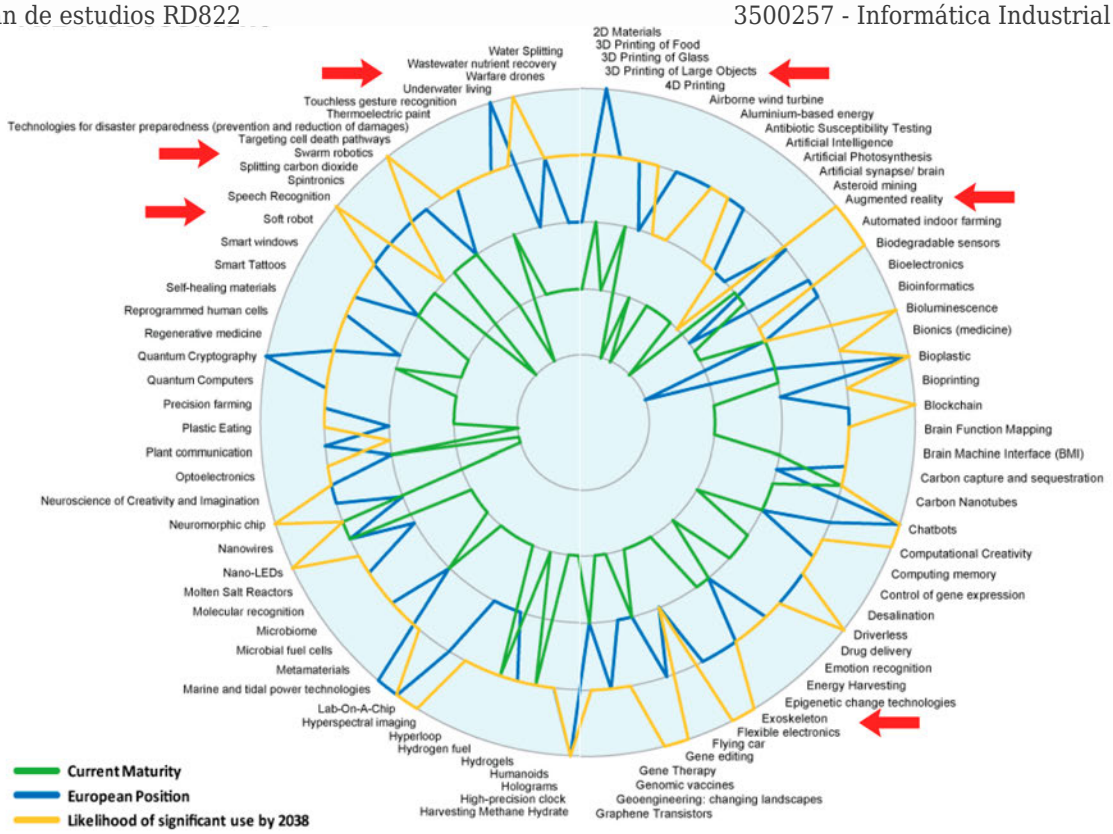


Figura 9. "100 Radical Innovation Breakthroughs for the future". European Commission. https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/3e2e92d6-1647-11ea-8c1f-01aa75ed71a1

Por su parte, la Junta de Extremadura y los agentes económicos y sociales firmaron en julio de 2020 la Agenda para la Reactivación Social y Económica de la Región con el objeto de favorecer su desarrollo económico, la cohesión social y la creación empleo, que supuso la aprobación de un pacto por la Ciencia y la Tecnología basado en el conocimiento científico como factor de progreso, bienestar y competitividad. Entre otros compromisos, los poderes públicos de la Comunidad Autónoma de Extremadura establecieron, asumiendo la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como pilares básicos para lograr el objetivo antes mencionado, cinco prioridades de inversión dentro de la Estrategia de Especialización Inteligente 2021-2027 para Extremadura (RIS3 Extremadura 2027), entre las que se persigue una Europa más inteligente, la transición industrial y el emprendimiento mediante la innovación, la digitalización y la transformación económica.

Las actuaciones concretas para su desarrollo se han visto articuladas en el reciente VII Plan Regional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de Extremadura, 2022-2025 (DOE nº 246 de 27 de diciembre de 2022), centradas en los sectores de agroalimentación, salud y bienestar e industrias culturales y turismo, de manera prioritaria, así como en la transición ecológica y la transformación digital de manera transversal.

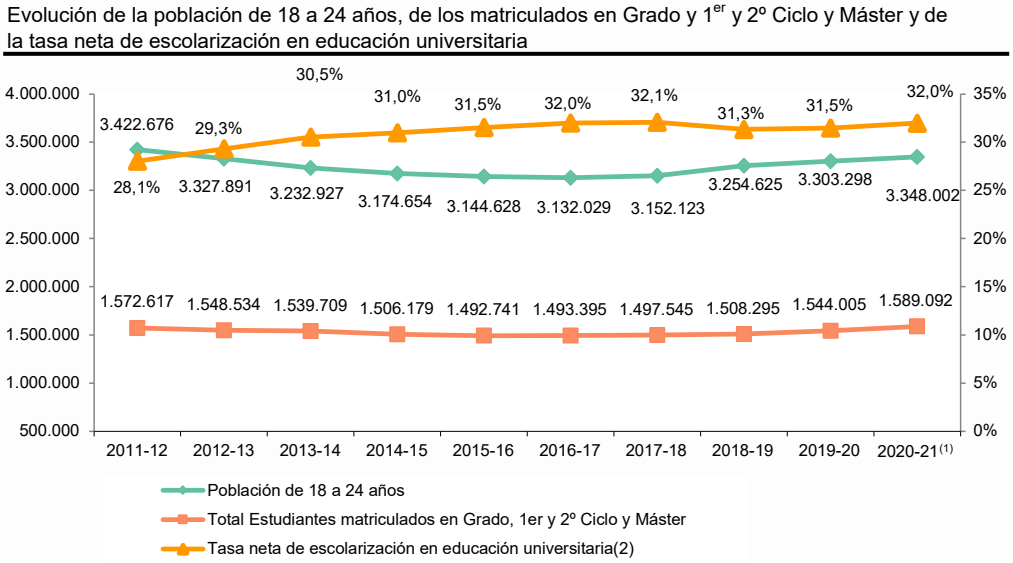
La hoja de ruta para la especialización de Extremadura, definida por la RIS3 Extremadura 2027, identifica como necesidades de desarrollo las siguientes tecnologías clave facilitadoras con un gran contenido en electrónica y automática: Internet de las cosas, redes de sensores, inteligencia artificial, robótica, realidad virtual, aumentada y mixta, entre otras. La RIS3 establece sus prioridades científicas y tecnológicas en línea con los objetivos de las estrategias europea, nacional y regional en las políticas de ciencia, tecnología e innovación en las áreas estratégicas de la “Agricultura e Industria de la alimentación”, la “Energía y medio ambiente”, el “Turismo”, las “Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs)” y la “Salud”.

1.10.5 Demanda del título.

En líneas generales, dada la transversalidad de la temática del Máster que motiva la presente propuesta, cabe circunscribirlo en la rama de la Ingeniería y la Arquitectura por su consecuente

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

aplicación en cualquiera de estos ámbitos. Es importante destacar, que además de los graduados, a este máster pueden acceder los diplomados o ingenieros técnicos de dicha rama.
La tasa neta de escolarización en Educación Universitaria, que mide el porcentaje de población entre 18 y 24 años que está matriculado en estudios de Grado o Máster, se sitúa en un 32,0%, es decir, aproximadamente uno de cada tres jóvenes de 18 a 24 años está matriculado en una titulación universitaria.



(1) Datos provisionales
(2) Número de estudiantes de 18-24 años en enseñanzas de Grado, 1er y 2º ciclo y Máster dividida entre la población de 18-24 años. La población de Ceuta y Melilla está incluida en Andalucía.

Figura 10 Estadística de Estudiantes Universitarios. Sistema Integrado de Información Universitaria (SIIU).

En relación con la distribución de los estudiantes matriculados en el sistema universitario español, durante el curso 2020-2021 el total de matriculados en universidades españolas fue de 1.679.518, de los que aproximadamente el 80% fueron de Grado, el 15% de Máster y el 5% de Doctorado. Las universidades no presenciales tuvieron 291.165 matriculados, lo que supone el 17,4% del total de alumnos.
En el curso 2020-2021 la comunidad autónoma gallega contaba con una tasa de escolarización universitaria del 28,8%, siendo 6.462 los estudiantes matriculados en titulaciones de máster, representando un 5,5% del total de alumnos matriculados en el SUG.
Además, dado el carácter internacional con el que nace, en el que se contempla la posibilidad de doble titulación bajo unas condiciones de permanencia en las dos instituciones, se prevé la afluencia de alumnos internacionales en un porcentaje elevado. Recalcar que el centro en el que se impartirá es el que más acuerdos Erasmus posee del campus de Ferrol y uno de los centros con mayor cantidad de movilidades internacionales; en términos de intercambios bilaterales, se nota una creciente llegada de alumnos de fuera de Europa y el interés por realizar sus estudios en nuestra institución.
Desde un punto de vista de la demanda, la escuela también prevé implantar horarios que permita la conciliación laboral de los estudiantes, como ya viene siendo con los demás másteres que se imparten en el centro.
A modo de ejemplo, si tan sólo se consideran los titulados **egresados de la Escuela Universitaria Politécnica, Politécnica Superior (desde 2021 fusionadas en un solo centro: Escuela Politécnica de Ferrol) y Facultad de Informática** y estimando que el 20% accederán al Máster, se tendrían los resultados que se recogen en la Tabla 1 para los dos últimos cursos disponibles en http://estudos.udc.es.

	Egresados			TOTAL
	20-21	21-22	22-23 (a 01/04/23)	
EPEF	87	76	21	184
Potencial 20%	17	15	4	**36**

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Grado en Ingeniería Informática	187	200	187	574
Potencial 5%	9	10	9	**28**
TOTAL potencial por curso	**26**	**25**	**13**	

Tabla 1. Egresados en titulaciones de Ingeniería EPEF-Informática en los últimos años

Además de estos titulados, dentro del mismo campus se dispone de titulaciones del ámbito de las Ingenierías y Arquitectura cuyo potencial de alumnado también representa importancia:

- Grado en Ingeniería Naval y Oceánica
- Grado en Diseño Industrial

A nivel de la propia UDC, otras titulaciones del ámbito de las Ingenierías y Arquitecturas que podrían ser potenciales alumnos son las siguientes:

- Arquitectura Técnica.
- Arquitectura.
- Grado en Náutica y Transporte Marítimo
- Grado en Tecnologías Marinas

En cuanto a la ULL, el grupo más importante de estudiantes serán egresados de las titulaciones más directamente relacionadas y que se imparten en la ULL, más concretamente en la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología (ESIT). Dichas titulaciones son (véase la evolución de los egresados en los últimos años en la Tabla 2):

- GIEIA: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.
- GIM: Grado en Ingeniería Mecánica.
- GIQI: Grado en Ingeniería Química Industrial.
- GII: Grado en Ingeniería Informática, que cuenta con cinco itinerarios.

Titulación	**Curso 17-18**	**Curso 18-19**	**Curso 19-20**	**Curso 20-21**
GII	66	66	63	68
GIEIA	42	56	42	49
GIM	48	41	32	40
GIQI	12	10	6	12
Total	**168**	**173**	**143**	**169**

Tabla 2. Egresados en titulaciones de Ingeniería ULL en los últimos años

Otras titulaciones de la ULL del ámbito de la Ingeniería y Arquitectura que podrían proporcionar alumnado son las siguientes:

- Grado en Arquitectura Técnica.
- Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.
- Grado en Ingeniería Civil.
- Grado en Ingeniería Radioelectrónica Naval.
- Grado en Náutica y Transporte Marítimo.
- Grado en Tecnologías Marinas.

Otros grupos de potenciales alumnos son profesionales con experiencia laboral que pueden ver en este Máster una posibilidad de reciclaje y puesta al día en las nuevas tecnologías que posibilitarán

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

la Industria Conectada 4.0. Se tiene previsto implantar horarios que permitan la conciliación laboral de los estudiantes.
Finalmente, se prevé alumnado proveniente de otras Comunidades Autónomas, así como internacionales debido al carácter interuniversitario, y posiblemente internacional, del título.

Con respecto a la UEX, el perfil de ingreso más importante será el de las titulaciones más directamente relacionadas con el perfil del Máster. De forma similar al caso de la ULL, estas son:

- GIEA: Grado en Ingeniería Electrónica y Automática.
- GIE: Grado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial).
- GIM: Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial).
- GIQI: Grado en Ingeniería Química Industrial.
- GII: Grados en Ingeniería Informática, en las dos especialidades de Ingeniería del Software e Ingeniería de Computadores.

Titulación	**Curso 17-18**	**Curso 18-19**	**Curso 19-20**	**Curso 20-21**	**Curso 21-22**
GIEIA	33	32	32	38	35
GIE	25	24	26	14	12
GIM	49	62	46	32	26
GIQI	21	10	10	25	7
GII	52	58	65	53	63
Total	**180**	**186**	**179**	**162**	**143**

Tabla 3: Egresados en titulaciones de Ingeniería UEX en los últimos años

1.10.6 Procedimientos de consulta internos y externos.

Procedimientos de consulta internos:

El procedimiento seguido para la elaboración de este título de máster se ajusta a las normas y recomendaciones establecidas tanto por la Universidade da Coruña como por las Universidades de La Laguna y de Extremadura. En concreto, se han seguido los plazos y procedimientos para la elaboración descritos en el “Calendario y procedimiento para solicitar, elaborar y aprobar títulos de máster universitario para el curso 2024/2025” aprobado el 30 de enero de 2019 por el Consejo de Gobierno de la Universidade da Coruña (universidad coordinadora de la propuesta):
https://www.udc.es/export/sites/udc/_galeria_down/ensino/graos/calendario_academico/propostasmod202425/CALENDARIO.pdf_2063069294.pdf
Dado que cada una de las universidades participantes seguirá, en la medida de lo posible, los procedimientos contemplados a tal efecto en su Sistema de Garantía Interno de la Calidad, se ha optado por constituir una Comisión Interuniversitaria Redactora del Plan de Estudios del Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica, formada por los coordinadores en cada universidad. Además, cada universidad participante ha constituido sendos grupos de trabajo, formados por representantes del PDI relacionado con la temática de los estudios, PAS y estudiantes.
La definición del Plan de Estudios del Máster ha consistido en la realización de tareas de

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

consulta por parte de los miembros de la comisión y reuniones para puesta en común de los resultados de dichas tareas, discusión de los resultados y planificación de tareas futuras. Desde noviembre de 2023 a mayo de 2023 las comisiones internas de cada universidad y la Comisión Interuniversitaria Redactora del Plan de Estudios del Máster se ha reunido numerosas veces. Concretamente, durante el proceso de la elaboración inicial de la memoria, la comisión interuniversitaria se ha reunido de forma remota 5 veces. En cuanto a los grupos de trabajo de cada universidad, en el caso de la UDC se han mantenido 6 reuniones presenciales, el grupo de trabajo de la ULL ha realizado 3 reuniones presenciales y el de la UEX 5 reuniones presenciales. Los momentos en los que se efectuaron las reuniones coincidieron sobre todo con los hitos que se debían cumplir durante el proceso (justificación, definición de la memoria, entrega de la memoria, …). Tras recibir el informe provisional de evaluación, además de los frecuentes contactos necesarios, la comisión interuniversitaria se ha reunido 1 vez.

Se han seguido en todo momento las normativas nacionales y autonómicas para la elaboración de títulos de Grado y Posgrado. Para ello se han celebrado reuniones con los vicerrectorados en materia de ordenación académica y titulaciones y en materia de relaciones internacionales en ambas universidades (UDC, ULL y UEX), así como con los servicios de organización académica.

A la hora de elaborar el plan de estudios, se han mantenido reuniones con todo el equipo docente. Ellos han sido los encargados de planificar las fichas de sus materias y posteriormente estudiar las relaciones y dependencias con las de las demás materias. Cabe destacar que en esta propuesta ha trabajado un equipo docente con experiencia previa en la temática del máster.

Finalmente, se han mantenido reuniones con egresados de estudios de grado, potenciales estudiantes de este máster, y con egresados que han realizado otros másteres de la rama industrial e informática, y que en la actualidad se encuentran realizando su tesis doctoral en los grupos implicados en esta propuesta de máster. En estas reuniones se han recogido sugerencias y opiniones sobre el nuevo plan de estudios que se plantea.

Procedimientos de consulta externos:

Durante la elaboración de esta memoria se han mantenido estrechos contactos con dos universidades portuguesas, Universidade da Beira Interior y el Instituto Politécnico de Bragança, con la que ya se dispone de un convenio de doble titulación con el máster antiguo, teniendo una reunión el próximo día 20 de mayo en Bragança para extender dicho convenio a nuevo máster. Miembros de estas instituciones han participado en algunas de las discusiones sobre la definición de competencias y contenidos, y la planificación de los estudios.

Durante los últimos 3 años, sobre todo, los miembros de la comisión redactora han asistido a prestigiosos congresos, simposios y workshops tanto nacionales como internacionales (Jornadas de Automática, Simposio de Control Inteligente, Simposio de Ingeniería de Control, Jornadas Nacionales de Robótica, Seminario de Innovación Docente en Automática, CAEPIA, SOCO, HAIS, IDEAL, IROS). Estos eventos, de referencia en la temática de los estudios que se plantean, suponen unos encuentros de numerosos investigadores relacionados con la Informática Industrial y la Robótica, y por supuesto con los contenidos impartidos en la propuesta de máster que se presenta. La asistencia al congreso de profesores de reconocido prestigio en las áreas implicadas, así como la participación en varios de los eventos por parte del coordinador del máster tanto por parte de la UDC de la ULL y de la UEX, nos ha brindado la oportunidad de debatir con ellos aspectos relacionados con la planificación del máster y recibir sugerencias que han contribuido a mejorar la propuesta.

La participación de miembros de la Comisión Interuniversitaria Redactora del Plan de Estudios

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

en la Junta Directiva de CEA (Comité Español de la Automática) y en el Capítulo español del IEEE-SMC (IEEE Systems, Man & Cybernetics), también nos ha permitido mantener contacto con sus miembros y debatir con ellos el plan de estudios, en concreto los contenidos y competencias, de la titulación que proponemos.

Finalmente, se han realizado consultas con las empresas que han colaborado con el anterior Máster Universitario Informática Industrial y Robótica. En todo momento todas las instituciones han manifestado su interés en mantener la colaboración en esta nueva propuesta. También se ha contactado con nuevas empresas del entorno socioeconómico interesadas en la formación que se impartirá en esta nueva titulación, realizando una jornada con empresas el pasado 4 de abril en la UDC. Los representantes de las empresas han tenido ocasión de comentar sus impresiones sobre la propuesta del plan de estudios y de realizar sugerencias que se han incorporado al mismo, entre las que destacan las siguientes:

- Remarcar que han realizado mucho énfasis en la realización obligatoria de prácticas en empresa.
- Se desea que los estudios estén orientados al “saber hacer”, poniendo mucho empeño en los aspectos prácticos de las materias impartidas.
- Es de vital importancia una formación “transversal” en la temática del máster, confiriendo capacidad a los estudiantes para adaptarse a los cambios.
- Despierta mucho interés las nuevas tendencias en relación a los sistemas automáticos.
- La informática industrial y la robótica como pilares de aplicaciones a múltiples sectores desde un punto de vista del paradigma de los sistemas cíber-físicos, orientado al proceso e independiente del área de aplicación.
- Los sistemas altamente reconfigurables, con agentes software industriales junto con computación y recursos en la nube.
- En relación con lo anterior, se destaca la necesidad de análisis y protección de la información, con el consecuente procesamiento de datos y la necesaria seguridad.
- La integración vertical (Business to Process), horizontal (Machine to machine) y de extremo a extremo (End to End – Flujo de información en el ciclo de vida del producto).
- Desarrollo de sistemas robóticos y procesos robotizados con gran adaptabilidad a cambios.

CSV: 749753091908461158490112 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

1.11 Objetivos Formativos

1.11 Principales objetivos formativos del título

El objetivo fundamental de este Máster Universitario entre la Universidad de A Coruña, la Universidad de La Laguna y la Universidad de Extremadura es la formación de investigadores y profesionales en el ámbito común de los entornos industriales de producción y de las tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.

Los objetivos formativos se pueden separar en 6 objetivos transversales y otros 6 específicos

Objetivos transversales:

1. Abordar el crecimiento exponencial del sector de la automatización industrial y la robótica a nivel internacional y europeo, así como abordar los enfoques y desafíos actuales.
2. Responder a las demandas sociales, políticas y económicas presentes y futuras relacionadas con la automatización industrial y la robótica.
3. Promover el uso eficiente de la tecnología en la industria y el desarrollo de sistemas robóticos en diversos procesos industriales.
4. Satisfacer la creciente demanda de profesionales altamente capacitados en informática industrial y robótica, con un sólido bagaje teórico y práctico adquirido a través de estudios de posgrado.
5. Preparar a los graduados para competir en el mercado laboral actual y futuro en el ámbito de la informática industrial y la robótica.
6. Facilitar el acceso a la información y al conocimiento sobre las últimas tecnologías y avances en informática industrial y robótica para contribuir al desarrollo sostenible y la competitividad en el mercado laboral.

Objetivos específicos:

1. Dominio de Herramientas Tecnológicas Específicas
    - Adquirir habilidades avanzadas en el manejo de herramientas software y hardware utilizadas en entornos industriales, tales como PLCs (Controladores Lógicos Programables), robots industriales, sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), buses de campo y sistemas de simulación.
    - Desarrollar competencias para la configuración, programación y mantenimiento de estos dispositivos y sistemas, garantizando su correcto funcionamiento y su integración eficiente en los procesos industriales.
2. Integración de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) en la Industria:
    - Comprender el papel crucial de las TIC en los entornos industriales y su contribución a la optimización de los procesos de producción, la monitorización en tiempo real y la toma de decisiones.

- Aprender a diseñar e implementar soluciones informáticas específicas para la gestión y control de sistemas industriales, incluyendo el desarrollo de interfaces hombre-máquina (HMI) y sistemas de adquisición y procesamiento de datos.

3. Desarrollo de Competencias en Robótica Industrial:
   - Profundizar en el estudio de la robótica industrial, abarcando aspectos como la cinemática, dinámica y control de robots manipuladores.
   - Adquirir destrezas en la programación y operación de robots industriales, así como en su integración en líneas de producción automatizadas y colaborativas.
4. Análisis y Optimización de Procesos Industriales mediante la Informática Industrial:
   - Aplicar técnicas de análisis de procesos industriales para identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización.
   - Utilizar herramientas informáticas y algoritmos de control para la implementación de estrategias de mejora de la eficiencia, la calidad y la seguridad en la producción industrial.
5. Gestión de Proyectos en el Ámbito Industrial y de Robótica:
   - Desarrollar habilidades de gestión de proyectos, incluyendo la planificación, organización, seguimiento y evaluación de proyectos relacionados con la informática industrial y la robótica.
   - Aprender a trabajar en equipos multidisciplinarios, coordinando recursos y comunicando eficazmente con diferentes stakeholders involucrados en proyectos industriales y de automatización.
6. Actualización Continua y Adaptación a Avances Tecnológicos:
   - Mantenerse al tanto de los avances tecnológicos en los campos de la informática industrial y la robótica, y estar preparado para adaptarse a las nuevas tendencias y tecnologías emergentes.
   - Fomentar una cultura de aprendizaje continuo y desarrollo profesional, mediante la participación en actividades de formación, eventos y grupos de investigación relacionados con la industria y la robótica.

1.12 Estructuras curriculares específicas

No aplica

1.13 Estrategias metodológicas de innovación docente específicas

No aplica

1.14 Perfiles fundamentales de egreso

El perfil de egreso son las capacidades, los conocimientos y habilidades que debe haber

adquirido el estudiante al finalizar la titulación.

Los egresados del Máster de Informática Industrial y Robótica van a ser profesionales capacitados para analizar, diseñar e implementar soluciones digitales en entornos industriales de producción. Serán capaces de comprender cómo funciona la industria y de diseñar sistemas digitales para la mejora de la producción. Estos profesionales se convertirán en elementos fundamentales para ayudar de forma eficiente en la transformación digital de nuestro tejido industrial. Tendrán una alta especialización que garanticen que el proceso de avance cara a la Industria 4.0 se produzca de forma eficiente y con garantías de éxito.

De forma más concreta, los profesionales que superen la titulación del Máster de Ingeniería Informática y Robótica tendrán una sólida formación en tecnologías relacionadas con la industria 4.0:

- Robótica.
- Automatización industrial.
- Big Data & Analitics.
- Fabricación aditiva.
- Programación de dispositivos industriales.
- Computación en la nube.
- Aplicación de técnicas de inteligencia artificial a la industria.
- IoT Industrial.
- Computación en la industria.
- Realidad aumentada.

Algunos ejemplos de las actividades que podrán realizar los egresados son:

- Diseñar, desarrollar e implementar sistemas digitales para la automatización de la industria.
- Analizar datos en la industria para la extracción de información valiosa y propuesta de soluciones de mejora en todos los niveles de la empresa (a nivel de campo, planificación de la producción y gestión).
- Desarrollo de soluciones de programación en entornos industriales (tanto a nivel de operación como a niveles de gestión).
- Desarrollo de soluciones para la gestión de la información digital de la industria.
- Programar sistemas de inteligencia artificial en los diferentes sistemas industriales.
- Desarrollo de soluciones de fabricación aditiva (impresión 3D).
- Implementación de sistemas de computación en la nube e IoT industrial.
- Programación de robots móviles y manipuladores.
- Desplegar y configurar redes de comunicaciones industriales.

Los egresados, si desean continuar su formación a la labor investigadora podrán acceder a la realización de estudios de doctorado. En particular, el Máster en Informática Industrial y Robótica está alineado con programas de doctorado en las 3 universidades.

1.14 Perfiles de egreso

1.14.a) Perfiles fundamentales de egreso
Robótica, Automatización industrial, Big Data & Analitics, Fabricación aditiva, Programación de dispositivos industriales, Computación en la nube.

1.14.b) Actividad profesional regulada habilitada por el título	
Habilita para profesión regulada	No
Condición de acceso para título profesional	No

2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje

2.1. Conocimientos o contenidos

Código	Descripción
CON01	Comprender las diferentes tecnologías para la integración de sistemas industriales, identificar aquellas que son emergentes y distinguir que tecnologías son de aplicabilidad en cada caso en diversos sectores industriales.
CON02	Identificar las tecnologías IoT existentes, en especial las emergentes, y comprender su aplicabilidad en el desarrollo de sistemas cloud.
CON03	Identificar las nuevas tecnologías e instalaciones industriales automatizadas, así como comprender el proceso de desarrollo e implementación de automatizaciones avanzadas
CON04	Identificar las principales comunicaciones industriales y los buses de campo en la automatización de procesos, así como aquellos emergentes.
CON05	Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.
CON06	Identificar y enumerar las principales partes y prestaciones de los sistemas embebidos, así como las arquitecturas y soluciones más habituales, tanto de aplicación en la industria como en investigación.
CON07	Identificar los principales elementos, arquitecturas y técnicas de control avanzados en sistemas industriales en tiempo real mediante programación en lenguaje de alto nivel.
CON08	Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.
CON09	Identificar los principios de funcionamiento de los distintos tipos de sensores y actuadores adaptados a los diferentes entornos de operación, así como las tecnologías emergentes
CON10	Identificar las distintas estrategias de sistemas de navegación de robots, así como los principios de colaboración entre robots y robótica colaborativa

2.2.Habilidades o destrezas

Código	Descripción
HAB01	Aplicar la tecnología existente para saber dimensionar sistemas actuadores.
HAB02	Seleccionar la plataforma IoT más adecuada para cada escenario.

HAB03	Utilizar tecnologías de la información para el desarrollo de tareas de investigación, así como para el control y la mejora de la calidad de cualquier proceso de automatización.
HAB04	Seleccionar y aplicar las estructuras de comunicación industrial y los protocolos de campo en la automatización de procesos.
HAB05	Programar y desplegar sistemas de supervisión en sistemas de automatización.
HAB06	Programar un sistema embebido exprofeso para una aplicación de control industrial.
HAB07	Programar sistemas hardware específicos mediante lenguaje de alto nivel para el control de diversos procesos industriales y robóticos.
HAB08	Disponer de una visión general de las diferentes posibilidades y objetivos de control en robots inteligentes, así como las tecnologías básicas y emergentes que se pueden aplicar
HAB09	Desarrollar aplicaciones utilizando herramientas de programación visual.
HAB10	Elaborar y conectar dispositivos virtuales mediante interfaces gráficas.
HAB11	Capacidad de elaborar, presentar y defender de manera individual un ejercicio original de carácter profesional en el ámbito de la Informática Industrial y Robótica como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas.
HAB12	Ser capaz de efectuar análisis de costes, planificación de inversión, definición de vías de ingreso y riesgos económicos asociados al proyecto a partir de las soluciones técnicas adoptadas. Asimismo, ser capaz de definir un plan en el que se analicen parámetros financieros indicativos del estado económico de la inversión.
HAB13	Experiencia del desempeño profesional del estudiante y de las funciones encomendadas en un entorno real de empresa
HAB14	Emplear las técnicas necesarias para la realización de un informe o memoria sobre un trabajo realizado en un entorno laboral.
HAB15	Emplear herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión.

2.3. Competencias

Código	Descripción
COMP01	Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis
COMP02	Elaborar, desarrollar y gestionar proyectos de I+D+I en el ámbito de la informática industrial y la robótica.
COMP03	Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito profesional de la robótica y la informática industrial.
COMP04	Conocer la legislación vigente y reglamentación aplicable al sector industrial y robótico.
COMP05	Resolver problemas con iniciativa y tomar decisiones, con creatividad y razonamiento crítico.
COMP06	Dominar la expresión y comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
COMP07	Integrar en su profesión el respeto a la diversidad y la equidad entre todas las personas, implementando una mirada inclusiva y con perspectiva de género.

COMP08	Valorar el emprendimiento cómo elemento fundamental del impacto de la universidad en la sociedad y conocer los recursos al alcance de personas emprendedoras.
COMP09	Planificar y coordinar tareas en equipos interdisciplinares o transdisciplinares ofreciendo propuestas que contribuyan a la eficacia del trabajo colaborativo.
COMP10	Diseñar proyectos y soluciones, identificando los retos emergentes, y aplicarlos a las necesidades reales del entorno social y económico
COMP11	Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial
COMP12	Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos
COMP13	Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y realizar visión por computador o realidad aumentada y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales
COMP14	Capacidad para diseñar, simular y/o implementar soluciones tecnológicas que impliquen el uso de robots y/o sistemas de informática industrial en un entorno, contemplando aspectos éticos y legales
COMP15	Capacidad para definir, diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos
COMP16	Capacidad para el uso y desarrollo de sistemas de comunicación para su aplicación sobre sistemas robóticos y/o industriales
COMP17	Capacidad para alcanzar la optimización, eficiencia y sostenibilidad en el desarrollo de sistemas robóticos y/o industriales y/o metaheurísticos
COMP18	Capacidad para el desarrollo de sistemas ciberfísicos, internet de las cosas y/o técnicas basadas en cloud computing

3. Admisión, reconocimiento y movilidad

3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

3. Admisión, reconocimiento y movilidad

Sistemas de información previo

La Universidad de A Coruña y la Escuela Politécnica de Ingeniería de Ferrol (EPEF) cuentan con distintos mecanismos para facilitar a sus futuros estudiantes la información relacionada con sus títulos, funcionamiento y procedimientos de matrícula:

1. **Página Web de la Universidad de A Coruña**. La página web de la Universidad proporciona toda la información relativa a la oferta académica de la institución en la dirección https://estudos.udc.es/gl/StudyAtUdc/degree. En esta página los actuales y los futuros alumnos pueden consultar toda la información sobre las titulaciones de grado, doble grado, máster y doctorado. En concreto, para cada grado se presenta una breve descripción del mismo, las competencias generales, transversales y específicas, las salidas profesionales, empresas e instituciones colaboradoras, planificación de los estudios (es decir, asignaturas a estudiar en cada curso académico), profesorado que imparte docencia en el grado, acciones de movilidad, orientación académica, resultados académicos de los cursos anteriores (detallados incluso por asignatura), becas y ayudas, reglamentos y normativas aplicables, y toda la información relacionada con los requisitos y procesos de acceso y admisión a los estudios.

También aporta una información relevante la sección de **guías docentes** de la Universidad de A Coruña, accesible en la dirección www.udc.es/ensino/guiasdocentes, en la que los futuros estudiantes pueden consultar los contenidos de cada asignatura, bibliografía recomendada, profesorado que la imparte, competencias, metodologías y actividades docentes y formas de evaluación. De esta forma, el potencial alumno puede conocer todos los detalles relacionados con cualquier asignatura que vaya a cursar

como parte de sus estudios de grado o máster. Esta información se ve complementada por los servicios y acciones que comentamos en el resto de esta sección.

1. **El *Servicio de Asesoramiento y Promoción del Estudiante* (SAPE)** de la Universidad de A Coruña organiza, en colaboración con los Ayuntamientos de A Coruña y Ferrol, **jornadas de orientación universitaria** a las que están invitados todos los estudiantes de educación secundaria obligatoria, bachillerato y ciclos formativos de grado superior, para conocer la oferta académica de la Universidad.
2. **El Servicio de Estudiantes** ofrece a los centros de enseñanza secundaria la posibilidad de realizar **visitas guiadas** a las Escuelas y Facultades de la Universidad de la Coruña. En ellas se presenta a los futuros alumnos la oferta académica del centro e información sobre su funcionamiento y recursos.
3. **La Escuela Politécnica de Ingeniería de Ferrol** pone a disposición pública una gran cantidad de información, entre la que se incluye la oferta académica, a través de su **página Web**, accesible en la dirección https://udc.es/epef. En ella los diferentes títulos disponen en todo momento de un espacio con información detallada sobre el programa, el profesorado, la metodología docente, los procesos administrativos, los horarios, el calendario, los procesos de sugerencias y reclamaciones, los eventos relacionados o la información sobre empleo y becas.

Perfil de ingreso

Aunque no es indispensable poseer una titulación específica para cursar el máster, sí existen algunas competencias que se consideran especialmente adecuadas para cursar estos estudios, como son:

- Ingeniería de control
- Automatización
- Electrónica
- Programación

Las personas que quieran ser admitidas en el título deberán estar preferentemente en posesión de un Grado en:

- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática
- Ingeniería en Tecnologías Industriales
- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería de la Energía
- Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación
- Ingeniería Aeroespacial
- Inteligencia Artificial
- Ingeniería Informática
- Robótica
- Ingeniería Naval y Oceánica
- Ciencia e Ingeniería de Datos
- Inteligencia Artificial
- Matemáticas
- Física

En el caso del alumnado que solicite su admisión y posea un título diferente, se valorará su admisión en función de que pueda justificar que sus estudios previos hayan conducido a la adquisición de los conocimientos recomendados en el perfil de ingreso.

Así mismo, podrán ingresar en el máster los titulados extranjeros que acrediten un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado.

Además, se recomienda tener unos conocimientos mínimos de inglés correspondientes al nivel B1 del marco común europeo de referencia.

No se prevén complementos formativos para adquirir estos conocimientos básicos previos.

3.1 Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

Los requisitos de acceso al Máster son, con carácter general, los establecidos por el RD 822/2021, de 28 de septiembre, y sus posteriores modificaciones, que establece lo siguiente:

Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.

Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

Se reservará al menos, un 5% de plazas para estudiantes que tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33%, así como estudiantes con necesidades de apoyo educativo permanentes, tal como está establecido en el apartado 6 del artículo 18 del RD 822/2011.

Procedimiento de admisión

De cara a la admisión en el máster se tendrá en cuenta, la existencia de una adecuación con el perfil de los estudios de dicho máster. En consecuencia, se aplicará un baremo para la admisión, en base a los siguientes aspectos:

a) Titulación: La Comisión de Titulación del Máster valorará la adecuación de la titulación, según la idoneidad de la titulación de acceso en base al perfil de ingreso definido, así como con los objetivos y contenidos del Máster. (0 □ 4 puntos)

b) Expediente académico. (0 - 4 puntos)

c) Experiencia profesional, de voluntariado, docente o investigadora en actividades propias del ámbito del Máster. (0 - 1 punto)

d) Formación complementaria y otros méritos (conocimiento de idiomas, estancias en el extranjero, aportaciones científicas u otra formación). (0 - 1 punto)

La Comisión de Titulación del Máster será la encargada de puntuar las solicitudes recibidas en base a los criterios de baremación indicados.

La UDC regula el acceso a los estudios de máster en su Normativa de Gestión Académica, que desarrolla a su vez el Real Decreto el RD 822/2021, de 28 de septiembre, y sus posteriores modificaciones. Así, el máster contará con su correspondiente Comisión de Selección cuya composición y funciones se establecerán en la Normativa de Gestión Académica de cada curso académico.

De las plazas ofertadas, inicialmente (20) se reservarán para la modalidad presencial y el resto (10) para la modalidad virtual. No obstante, de existir plazas vacantes en una de las modalidades, podrían cubrirse con estudiantes de la otra modalidad.

Se seguirá el □Procedimiento de preinscripción y matrícula en los másteres universitarios de la Universidad de A Coruña□ que se aprueba por acuerdo del Consejo de Gobierno para cada curso académico.

3.2. Criterios para el reconocimiento y

transferencias de créditos

Reconocimiento de créditos ECTS de Enseñanza Superior Oficial	
Mínimo	0
Máximo	0
Reconocimiento de créditos ECTS de Títulos Propio	
Mínimo	0
Máximo	0
Reconocimiento de créditos ECTS de Experiencia Laboral y Profesional	
Mínimo	0
Máximo	3

Para la transferencia y reconocimiento de créditos se seguirán las disposiciones establecidas por el artículo 10 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, así como las indicaciones de la "Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)", que se puede encontrar en: https://www.udc.es/es/normativa/academica/

No se contempla el reconocimiento de créditos cursados en el ámbito de la educación superior no universitaria ni en títulos propios.

La unidad de reconocimiento y transferencia serán los créditos, que integran asignaturas, materias o módulos completos. En el expediente del alumno aparecerán como créditos reconocidos o transferidos.

La transferencia de créditos supone que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la UDC o en otra universidad y que no condujeran a la obtención de un título oficial.

Todos los créditos que obtenga el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad: los que supere para la obtención del correspondiente título, los reconocidos y los transferidos, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida en forma de créditos (hasta un máximo de 3 ECTS correspondientes a la materia Prácticas Externas), siempre que confieran, al menos, el 75% de las competencias de la materia de Prácticas Externas. La Comisión Académica determinará el período mínimo de tiempo acreditado de experiencia laboral o profesional requerido para obtener el reconocimiento de créditos

solicitado, pero en ningún caso podrá ser inferior a 1 mes. El procedimiento se iniciará con una instancia por parte del interesado, dirigida al director del Centro, la Comisión Académica valorará y aprobará, si es el caso, las solicitudes de reconocimiento de créditos, previo informe de los profesores que imparten las materias y a la vista de la documentación que presenten los solicitantes, que como mínimo ha de ser: copia de la vida o contrato laborales. El número de créditos que pueden ser objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral será de un máximo de 3 ETCS correspondientes a la materia Prácticas Externas.

4. Planificación de las enseñanzas

4.1. Estructura básica de las enseñanzas

4.1.a) Documento de Planificación

En la siguiente página, se muestra idéntica información que la contenida en el archivo 4_Planificación de las enseñanzas.pdf

4 Planificación de las enseñanzas

4.1 Estructura básica de las enseñanzas

El Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica por la Universidad de A Coruña, la Universidad de La Laguna y la Universidad de Extremadura se compone de 60 créditos.

4.1.1 Esquema General del Plan de Estudios.

La distribución por créditos ECTS, de acuerdo con el tipo de materias, es la que se muestra en la Tabla 4:

Tipo de materia/asignatura	Créditos a cursar	%	Créditos ofertados en modalidad presencial	Créditos ofertados en modalidad virtual
Obligatorias	27	45	27	27 (UDC)
Optativas	21	35	12 (comunes) + 42 UDC 39 ULL 39 UEX	54 (UDC)
Prácticas externas	3	5	3	3 (UDC)
Trabajo fin de Máster	9	15	9	9 (UDC)
Total	**60**	**100**	**171**	**93**

Tabla 4.- Distribución del plan de estudios por tipo de materia

Las materias, de acuerdo con el tipo, poseen las siguientes características:

- Obligatorias: Cuatrimestral de 4,5 ECTS
- Optativas: Cuatrimestral de 3 ECTS
- Prácticas externas: Cuatrimestral de 3 ECTS
- Trabajo fin de Máster (TFM): Cuatrimestral de 9 ECTS

4.1.2 Descripción General del Plan de Estudios

En la Tabla 5 se observa cómo se realiza la distribución a lo largo del curso académico de las diferentes materias de acuerdo con el tipo de materia, si bien la distribución de las optativas dependerá de la elección del alumno, debiendo de sumar al menos un total de 21 ECTS a lo largo del curso académico.

	Carácter	Nº de materias	ECTS por Materia	Total
1er cuatrimestre	Obligatorias	6	4,5	27
	Optativas	1	3	3
				30
2o cuatrimestre	Optativas	6	3	18
	P. en empresa	1	3	3
	TFM	1	9	9
				30
Resumen		15		60

Tabla 5.- Distribución de las materias a lo largo del curso

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Se resaltan los siguientes aspectos que han llevado a la mencionada distribución:

- La secuenciación de las enseñanzas es más coherente de este modo. Los contenidos “básicos” se han tratado de ubicar en el 1º cuatrimestre. En otro término, determinadas materias como las prácticas externas tienen mayor sentido en el 2º cuatrimestre con determinados conocimientos adquiridos.
- Tal y como se desarrollará en la sección de movilidad, en este máster que es conjunto con otras dos universidades españolas, se prevé la firma de un convenio con instituciones extranjeras con el fin de establecer acuerdos de doble titulación. Éstos deberán estar regulados por convenios propios, lo que provoca que en determinados aspectos es necesario adaptarse para conseguirlo.

El número de horas de trabajo del estudiante como las actividades de evaluación serán, con carácter general, equivalentes para las dos modalidades (presencial y virtual), apoyándose para ello en todas las herramientas e-learning necesarias para garantizar la calidad de la docencia y la igualdad de oportunidades en ambos casos, así como asegurar que el alumnado, en cualquiera de las modalidades ofertadas, alcance el conjunto de competencias vinculadas al título.
En la modalidad virtual, las prácticas externas podrán realizarse en alguna empresa o institución cercana al lugar de residencia del estudiante o bien mediante teletrabajo/teleformación, si la empresa así lo contempla.

Primer cuatrimestre

Durante el primer cuatrimestre el alumno realizará 6 materias obligatorias y se recomienda elegir al menos 1 optativa a escoger entre 4 ofertadas. La relación se muestra en la Tabla 6:

Asignatura	ECTS	Carácter (OB/OP/PE/TFM)	Curso	Cuatrimestre	Modalidad
Internet de las Cosas	4,5	OB	1	1º	Presencial y virtual
Automatización Avanzada	4,5				
Sistemas Embebidos	4,5				
Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales	4,5				
Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos	4,5				
Programación Virtual de Instrumentos	4,5				
Automatización Industrial	3	OP			
Tecnología de Control	3				
Redes Informáticas de Comunicaciones	3				
Python para Ingenieros Introductorio	3				

Tabla 6.- Relación de materias impartidas en el 1º cuatrimestre.

Segundo cuatrimestre

Durante el segundo cuatrimestre el alumno realizará:

- 3-7 optativas de un sólo itinerario (la UDC oferta 14, la ULL 13 y la UEX 13) dependiendo de las optativas elegidas en el primer cuatrimestre (debiendo cursar en total 21 créditos de optativas entre ambos cuatrimestres).

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Prácticas externas.
- Trabajo fin de máster.

Las materias comunes, así como las optativas ofertadas por la UDC (módulo Robótica), ULL (módulo Industria Conectada) y UEX (módulo Sistemas Ciberfísicos), para el 2º cuatrimestre son las relacionadas en las Tabla 7,

Asignatura	ECTS	Carácter (OB/OP/PE/TFM)	Curso	Cuatrimestre	Modalidad
Sistemas de Información en Entornos Industriales	3	OP	1	2º	Presencial y virtual
Python para Ingenieros Avanzado	3				
Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Introductorio	3				
Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Avanzado	3				
Aprendizaje Automático Introductorio	3				
Aprendizaje Automático Avanzado	3				
Visión Artificial Introductorio	3				
Visión Artificial Avanzado	3				
Vehículos Autónomos Introductorio	3				
Vehículos Autónomos Avanzado	3				
Tecnologías Emergentes de Fabricación	3				
Taller de Tecnologías Emergentes de Fabricación	3				
Mecánica de los Sistemas Robóticos	3				
Simulación y Análisis de Sistemas Robóticos	3				

Tabla 8,

Asignatura	ECTS	Carácter (OB/OP/PE/TFM)	Curso	Cuatrimestre	Modalidad
Sistemas de Información en Entornos Industriales	3	OP	1	2º	Presencial
Comunicaciones Industriales y Sistemas en Tiempo Real	3				
Sistemas Ciberfísicos	3				
IoT Industrial	3				
Big-data & Analytics	3				
Realidad Aumentada, Visión Artificial	3				
Fabricación Aditiva	3				
Smartcities - Smartregions	3				
Simulación para la Industria 4.0	3				
Inteligencia Computacional	3				
Cloud Computing	3				
Procesamiento de Señales con Aprendizaje Automático	3				
Metaheurísticas	3				

Tabla 9 y

Asignatura	ECTS	Carácter (OB/OP/PE/TFM)	Curso	Cuatrimestre	Modalidad
Ingeniería de Sistemas de Organización	3	OP	1	2º	Presencial
Robótica de Rehabilitación	3				
Robótica Flexible y Blanda	3				
Microrrobótica	3				
Tratamiento Digital de Señales	3				
SLAM	3				
Visión por Computador 3D	3				
Aprendizaje Máquina	3				
Programación de Drones	3				
Realidad Extendida	3				
Prototipado Virtual y Gemelos Digitales	3				

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Sistemas Ciberfísicos con Humano en el Lazo	3				
Sistemas Embebidos Distribuidos	3				

Tabla 10, respectivamente.

Asignatura	ECTS	Carácter (OB/OP/PE/TFM)	Curso	Cuatrimestre	Modalidad
Trabajo Fin de Máster	9	TFM	1	2º	Presencial y virtual
Prácticas Externas	3	PE			

Tabla 7.- Relación materias comunes 2º cuatrimestre – UDC, ULL, UEX

Asignatura	ECTS	Carácter (OB/OP/PE/TFM)	Curso	Cuatrimestre	Modalidad
Sistemas de Información en Entornos Industriales	3	OP	1	2º	Presencial y virtual
Python para Ingenieros Avanzado	3				
Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Introductorio	3				
Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Avanzado	3				
Aprendizaje Automático Introductorio	3				
Aprendizaje Automático Avanzado	3				
Visión Artificial Introductorio	3				
Visión Artificial Avanzado	3				
Vehículos Autónomos Introductorio	3				
Vehículos Autónomos Avanzado	3				
Tecnologías Emergentes de Fabricación	3				
Taller de Tecnologías Emergentes de Fabricación	3				
Mecánica de los Sistemas Robóticos	3				
Simulación y Análisis de Sistemas Robóticos	3				

Tabla 8.- Relación de materias optativas UDC 2º cuatrimestre – Módulo Robótica

Asignatura	ECTS	Carácter (OB/OP/PE/TFM)	Curso	Cuatrimestre	Modalidad
Sistemas de Información en Entornos Industriales	3	OP	1	2º	Presencial
Comunicaciones Industriales y Sistemas en Tiempo Real	3				
Sistemas Ciberfísicos	3				
IoT Industrial	3				
Big-data & Analytics	3				
Realidad Aumentada, Visión Artificial	3				
Fabricación Aditiva	3				
Smartcities - Smartregions	3				
Simulación para la Industria 4.0	3				
Inteligencia Computacional	3				
Cloud Computing	3				
Procesamiento de Señales con Aprendizaje Automático	3				
Metaheurísticas	3				

Tabla 9.- Relación de materias optativas ULL 2º cuatrimestre – Módulo Industria Conectada

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Asignatura	ECTS	Carácter (OB/OP/PE/TFM)	Curso	Cuatrimestre	Modalidad
Ingeniería de Sistemas de Organización	3	OP	1	2º	Presencial
Robótica de Rehabilitación	3				
Robótica Flexible y Blanda	3				
Microrrobótica	3				
Tratamiento Digital de Señales	3				
SLAM	3				
Visión por Computador 3D	3				
Aprendizaje Máquina	3				
Programación de Drones	3				
Realidad Extendida	3				
Prototipado Virtual y Gemelos Digitales	3				
Sistemas Ciberfísicos con Humano en el Lazo	3				
Sistemas Embebidos Distribuidos	3				

Tabla 10.- Relación de materias optativas UEX 2º cuatrimestre – Módulo Sistemas Ciberfísicos

En el segundo cuatrimestre el estudiante escogerá una de las universidades participantes (módulo de robótica, de industria conectada o de sistemas ciberfísicos) para desarrollar su actividad académica y debe cursar únicamente las materias allí ofertadas.
Dado que las titulaciones que dan acceso al máster son heterogéneas, con el fin de permitir que los estudiantes puedan configurar su propio itinerario formativo, en base tanto a sus intereses como a sus conocimientos y competencias previas, en el itinerario ofertado en la UDC se propone la oferta de materias diferenciadas por niveles: introductorio y avanzado. Si bien no es obligatorio cursar la materia introductoria para poder cursar la materia avanzada, sí se asume que los alumnos matriculados en la materia avanzada poseen (por ejemplo, por su titulación de acceso o por experiencia profesional previa) las competencias que se adquieren en la materia introductoria.
El coordinador o director del título, o personal en quien se delegue, con la ayuda de los tutores del Plan de Acción Tutorial (UDC), del Plan de Orientación y Acción Tutorial (ULL) y del plan de Acción Tutorial y Orientación de los Estudiantes (UEX) asesorarán a los alumnos en la elección de optativas. En este sentido, entre otras, se realizarán al menos las siguientes acciones de orientación:

- Al comienzo del curso, en la jornada de presentación se explicará detalladamente todo lo concerniente al curso y se hará mucho énfasis en las cuestiones académicas.
- Antes del comienzo del segundo cuatrimestre, se realizará una acción de presentación del segundo cuatrimestre, en el que se detallarán los aspectos relacionados con las prácticas externas, el TFM, y sobre todo los criterios de elección de optatividad.
- Durante el comienzo del segundo cuatrimestre, en el periodo donde los alumnos pueden realizar modificación/ampliación de matrícula, en colaboración con los profesores que imparten las materias, se efectuarán acciones de tutorización y asesoría con el fin de garantizar que los estudiantes cuentan con la información necesaria para realizar una elección consciente y responsable sobre su itinerario formativo. Se tendrá muy en cuenta también la formación y conocimientos de los estudiantes.

4.1.3 Descripción de las materias/asignaturas

Resultados de aprendizaje para las materias optativas	Codificación
OPTATIVAS COMUNES EN LAS 3 UNIVERSIDADES	
Identificar la arquitectura de los autómatas programables y de los controladores industriales, los distintos tipos de accionamientos y los sensores y captadores de aplicación industrial	OPT-CON1
Seleccionar las arquitecturas de autómatas y controlador, así como los sensores adecuados en diversos casos de aplicación industrial.	OPT-HAB1

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Diseñar automatismos lógicos basados en autómatas de estados finitos.	OPT-COMP1
Analizar y seleccionar los elementos que forman parte de un sistema de control en base a su finalidad, como pueden ser los actuadores, sensores, reguladores, etc.	OPT-HAB2
Diseñar controladores seleccionando la estructura de control y el método de sintonización más adecuado.	OPT-COMP2
Identificar métodos analíticos necesarios para el modelado de sistemas físicos, análisis dinámicos y diseño de reguladores, así como las normativas de representación de los sistemas de control.	OPT-CON2
Identificar los principios básicos de las comunicaciones y sus elementos principales, así como las diferentes tecnologías de red	OPT-CON3
Integrar los protocolos principales usados en las transmisiones entre ordenadores en redes	OPT-COMP3
Analizar la organización, estructura y funcionamiento de Internet.	OPT-HAB3
Programar en Python tanto desde una perspectiva de la programación estructurada como desde el punto de vista de la orientación a objetos.	OPT-HAB4
Identificar las estructuras de datos más adecuadas para las diferentes aplicaciones.	OPT-CON4
Representar gráficamente datos en 2D.	OPT-COMP4
Identificar los conceptos, principios y técnicas básicas relacionadas con las bases de datos.	OPT-CON5
Modelar y diseñar bases de datos relacionales.	OPT-COMP5
OPTATIVAS UDC	
Analizar, experimentar y probar bases de datos relacionales mediante la ejecución de sentencias en un lenguaje de consultas.	OPT-HAB5
Diseñar aplicaciones en Python, incluyendo el trabajo con IDEs que soportan el trabajo colaborativo, control de versiones y depuración de aplicaciones multithread y multiproceso.	OPT-COMP6
Resolver problemas de cálculo numérico, procesado de señales y matemática simbólica en Python	OPT-HAB6
Identificar las principales librerías y funciones para el análisis de datos en Python y trabajo con ficheros de E/S de diversos formatos conocidos y utilizados en aplicaciones científicas.	OPT-CON6
Evaluar y proponer la configuración ROS, su sistema de paquetes, con sus herramientas de compilación, gestión e instalación, y su forma de operar en base a espacios de trabajo.	OPT-COMP7
Programar utilizando el modelo de computación distribuida de ROS, mediante la implementación de nodos.	OPT-HAB7
Identificar los modos de comunicación entre nodos de ROS: topics y servicios; y visualizar las comunicaciones entre nodos ROS.	OPT-CON7
Desarrollar aplicaciones de robótica complejas utilizando un IDE completo, incluyendo la depuración de los nodos.	OPT-HAB8
Utilizar un simulador 3D en ROS.	OPT-COMP8
Identificar las librerías más habituales en ROS para la utilización de sensores y actuadores habituales, incluyendo cámaras, así como las que permiten implementar técnicas SLAM en ROS	OPT-CON8
Identificar las particularidades de los robots móviles en el contexto de la robótica industrial, y en concreto, de los robots móviles autónomos.	OPT-CON9
Distinguir los principios físicos de los sensores utilizados en la navegación autónoma de robots, y sus contextos de aplicación.	OPT-HAB9
Comparar las principales problemáticas y soluciones existentes en la planificación de trayectorias, la navegación autónoma, la localización y creación de mapas	OPT-COMP9
Identificar el estado actual de la aplicación de robots autónomos, así como los aspectos éticos y legales.	OPT-CON10
Analizar la aplicabilidad real del enfoque autónomo de la robótica frente al clásico.	OPT-HAB10
Evaluar las problemáticas a tratar en los diversos campos de aplicación y cómo afrontarlas.	OPT-COMP10
Identificar las técnicas más representativas de aprendizaje supervisado para los problemas clásicos de clasificación y regresión.	OPT-CON11
Integrar y revisar algoritmos sencillos y característicos de los paradigmas más importantes de aprendizaje supervisado.	OPT-COMP11

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Aplicar correctamente las técnicas de aprendizaje automático de clasificación y regresión para obtener resultados fiables y significativos	OPT-HAB11
Identificar las técnicas más representativas de aprendizaje para los problemas clásicos de agrupación y aprendizaje por refuerzo.	OPT-CON12
Revisar las técnicas más representativas para la reducción de la dimensión.	OPT-COMP12
Aplicar correctamente los métodos de aprendizaje automático no supervisados, por refuerzo y de reducción de la dimensión para obtener resultados fiables y significativos.	OPT-HAB12
Identificar los tipos de elementos que intervienen en la configuración de un sistema de visión artificial y los parámetros que afectan al proceso de adquisición de imágenes.	OPT-CON13
Diseñar sistemas para aplicaciones de visión artificial en función del tipo de problema (técnicas de iluminación, óptica, selección de cámaras y posición del objeto a inspeccionar).	OPT-COMP13
Aplicar las principales técnicas de procesado de imágenes digitales e iniciarse en su uso práctico.	OPT-HAB13
Identificar las principales técnicas para extraer información e interpretar objetos a partir de imágenes digitales, segmentarlas y extraer sus características.	OPT-CON14
Explicar conceptos y técnicas básicas relacionadas con el seguimiento de objetos en movimiento.	OPT-COMP14
Analizar y experimentar con los tipos de técnicas y herramientas que pueden aplicarse en la resolución problemas característicos de visión artificial en la industria.	OPT-HAB14
Identificar las tecnologías emergentes de fabricación, así como las aplicaciones de la robótica sobre las mismas	OPT-CON15
Aplicar las tecnologías emergentes de fabricación	OPT-HAB15
Integrar aplicaciones de la informática industrial a las tecnologías de fabricación.	OPT-COMP15
Identificar la cinemática y dinámica de sistemas robóticos planos.	OPT-CON16
Identificar las principales técnicas de modelado y resolución de las ecuaciones del movimiento.	OPT-CON17
Identificar aplicaciones a sistemas tridimensionales.	OPT-CON18
Probar un software de simulación de sistemas robóticos.	OPT-HAB16
Modelar sistemas sólidos y uniones.	OPT-HAB17
Evaluar el comportamiento de fuerzas y descripción del movimiento.	OPT-COMP16
OPTATIVAS ULL	
Identificar los conceptos, principios y técnicas básicas relacionadas con las bases de datos.	OPT-CON19
Modelar y diseñar bases de datos relacionales.	OPT-COMP17
Analizar, experimentar y probar bases de datos relacionales mediante la ejecución de sentencias en un lenguaje de consultas.	OPT-HAB18
Identificar las principales características de buses de comunicación industriales avanzados.	OPT-CON20
Reconocer los conceptos de la Programación Concurrente	OPT-CON21
Diseñar programas concurrentes en distintos lenguajes.	OPT-COMP18
Identificar los fundamentos de los Sistemas en Tiempo Real	OPT-CON22
Emplear distintos lenguajes de programación para Sistemas en Tiempo Real	OPT-HAB19
Reconocer la dependencia entre los buses Industriales y los Sistemas de Tiempo Real	OPT-CON23
Idear soluciones para Sistemas de Tiempo Real eligiendo los elementos software y de comunicaciones más adecuados.	OPT-COMP19
Identificar las características clave y las aplicaciones de los sistemas ciberfísicos.	OPT-CON24
Diseñar sistemas ciberfísicos destinados a la automatización de procesos industriales.	OPT-COMP20
Analizar y verificar sistemas ciberfísicos.	OPT-HAB20
Distinguir las ventajas y desafíos de la tecnología I-IoT.	OPT-CON25
Diseñar un sistema Edge-IoT para la exposición de datos y parámetros industriales en la nube.	OPT-COMP21
Emplear aplicaciones en la nube para la recogida y análisis de datos de I-IoT.	OPT-HAB21

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Reconocer los conceptos fundamentales de administración y análisis de datos a gran escala.	OPT-CON26
Desarrollar soluciones escalables a los desafíos a los que se enfrentan las aplicaciones que tratan con volúmenes muy grandes de datos	OPT-HAB22
Integrar las tecnologías para la gestión de datos a gran escala en contextos más amplios y multidisciplinares.	OPT-COMP22
Distinguir los distintos casos de uso de la visión artificial en los entornos industriales.	OPT-CON27
Aplicar diferentes técnicas de detección y reconocimiento de objetos a los problemas más comunes en entornos industriales.	OPT-HAB23
Aplicar distintos algoritmos de tracking a los problemas más comunes en entornos industriales.	OPT-HAB24
Distinguir los distintos casos de uso de la realidad aumentada en los entornos industriales.	OPT-CON28
Diseñar aplicaciones de realidad aumentada como apoyo a la fabricación, formación, soporte y mantenimiento en la industria.	OPT-COMP23
Identificar el contexto y los diferentes procedimientos relacionados con la fabricación aditiva.	OPT-CON29
Emplear entornos de diseño paramétrico y su adecuación a la fabricación aditiva.	OPT-HAB25
Reconocer la relación entre sistemas de diseño paramétrico y su adecuación a software de traducción a código máquina.	OPT-CON30
Evaluar los distintos materiales y procedimientos de acabado en productos fabricados mediante impresión 3D.	OPT-COMP24
Reconocer los conceptos generales y específicos del entorno “Smart” o inteligente.	OPT-CON31
Identificar los mecanismos de transformación de ciudades y regiones.	OPT-CON32
Indicar la importancia de la planificación estratégica en el desarrollo de ciudades y regiones.	OPT-CON33
Desarrollar un proyecto integral para la transformación de una ciudad o región.	OPT-HAB26
Diseñar un proyecto integral para la transformación de una ciudad o región.	OPT-COMP25
Identificar cuándo se debe y cuándo no se debe emplear la simulación.	OPT-CON34
Determinar seguir los pasos de un proyecto de simulación para la industria 4.0.	OPT-HAB27
Reconocer la necesidad de representar la incertidumbre de los sistemas reales en el sistema simulado.	OPT-CON35
Emplear técnicas para la síntesis de los parámetros de entrada de un modelo a partir de información real de un sistema.	OPT-HAB28
Aplicar herramientas de simulación basadas en diferentes paradigmas.	OPT-HAB29
Contrastar técnicas para el análisis de los resultados de los experimentos de simulación.	OPT-COMP26
Reconocer la utilidad de la simulación en diferentes pasos del proceso productivo y la forma de conectarla con los sistemas de información de la industria.	OPT-CON36
Diseñar un algoritmo de inteligencia computacional a partir de especificaciones	OPT-COMP27
Aplicar técnicas de evaluación adecuadas para analizar la efectividad de un algoritmo.	OPT-HAB30
Evaluar críticamente el uso de técnicas de inteligencia computacional.	OPT-COMP28
Identificar el uso de diferentes técnicas para lograr funcionalidades particulares.	OPT-CON37
Reconocer los conceptos clave de la computación en la nube, cómo este paradigma de cómputo surge y cómo sustituye a los sistemas tradicionales.	OPT-CON38
Aplicar los conceptos fundamentales de infraestructuras en la nube y sus ventajas desde el punto de vista de coste, eficiencia y ahorro energético.	OPT-HAB31
Contrastar las distintas infraestructuras en la nube y sus ventajas desde el punto de vista de coste, eficiencia y ahorro energético.	OPT-COMP29
Identificar los beneficios de la virtualización de sistemas, redes y almacenamiento de cara aplicarlos a sistemas informáticos para la industria.	OPT-CON39
Evaluar el aprendizaje automático avanzado para el procesamiento de señales.	OPT-COMP30
Identificar los modelos de aprendizaje automático supervisados y no supervisados.	OPT-CON40
Reconocer los entornos de aprendizaje automático más populares para Python, Scikit-Learn y SparkML.	OPT-CON41
Aplicar estas técnicas a la vida real a través del IoT.	OPT-HAB32
Reconocer la noción de Metaheurísticas, como estrategias generales de diseño de heurísticas.	OPT-CON42

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Identificar las características esenciales de las metaheurísticas.	OPT-CON43
Clasificar las diversas metaheurísticas.	OPT-HAB33
Reconocer los ingredientes principales para el éxito de la aplicación industrial de metaheurísticas.	OPT-CON44
Evaluar las pautas fundamentales para el análisis del rendimiento de las metaheurísticas en aplicaciones industriales y de robótica.	OPT-COMP31
OPTATIVAS EUX	
Resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de sistemas de organización.	OPT-HAB34
Reconocer un conjunto de técnicas cuantitativas para la modelización y la solución de problemas en ingeniería de sistemas en el ámbito de la organización industrial.	OPT-CON45
Integrar las soluciones desde el punto de vista técnico y económico.	OPT-COMP32
Reformular los procesos de toma de decisiones en el ámbito de los procesos industriales.	OPT-CON46
Identificar el modelado de sistemas biomecánicos.	OPT-CON47
Determinar el análisis dinámico de la interacción entre el sujeto y el sistema de rehabilitación.	OPT-HAB35
Diseñar sistemas de actuación, sensorización y control, que cumplan las especificaciones exigidas por el usuario, para cada sistema de rehabilitación.	OPT-COMP33
Identificar la finalidad y tipología de cada uno de los elementos que forman parte de un sistema robótico de rehabilitación, tales como actuadores, sensores, barras, elementos de apoyo, articulaciones, controladores, etc.	OPT-CON48
Diseñar sistemas de rehabilitación y asistencia robotizados para tren inferior y superior: robots de rehabilitación, exoesqueletos y/o exotrajes adecuados a diferentes patologías.	OPT-COMP34
Identificar las limitaciones de la robótica tradicional.	OPT-CON49
Discriminar entre robótica flexible y robótica blanda, y sus distintos ámbitos de aplicación.	OPT-COMP35
Determinar los materiales, las técnicas y las herramientas de modelado, simulaciones utilizadas en robótica flexible y blanda, así como las principales estrategias de control.	OPT-HAB36
Evaluar los principios físicos que rigen el comportamiento de robots de pequeña escala y sus implicaciones.	OPT-COMP36
Identificar las tecnologías de fabricación de dispositivos de tamaño submilimétrico y materiales existentes para identificar los retos en la microrrobótica.	OPT-CON50
Analizar críticamente trabajos de investigación en microrrobótica.	OPT-HAB37
Identificar y comprender los principios y conceptos fundamentales del procesamiento de señales en tiempo discreto de una o más dimensiones.	OPT-CON51
Analizar señales digitales en dominios transformados.	OPT-HAB38
Explicar las principales aplicaciones del filtrado y la codificación de señales en el ámbito de la robótica y la informática industrial.	OPT-COMP37
Capacidad para identificar el movimiento y la localización de un robot móvil a partir de medidas con incertidumbre.	OPT-CON52
Capacidad para diseñar filtros de Kalman aplicados a robótica móvil.	OPT-COMP38
Capacidad para analizar filtros de partículas aplicados a robótica móvil.	OPT-HAB39
Identificar los distintos dispositivos y técnicas de obtención de información 3D y elegir el método más adecuado en cada situación.	OPT-CON53
Analizar las técnicas más habituales para la reconstrucción 3D.	OPT-HAB40
Explicar los procesos de visión 3D y sus características representativas para la resolución de problemas en el ámbito industrial y de la robótica.	OPT-CON54
Combinar aplicaciones y librerías de procesamiento de datos 3D para implementar sistemas de visión aplicados a situaciones reales.	OPT-COMP39
Seleccionar el método de aprendizaje automático más adecuado para la resolución de problemas específicos a partir de los datos de partida suministrados.	OPT-CON55
Analizar la calidad de los datos que se vayan a emplear en los problemas de aprendizaje automático.	OPT-HAB41

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Desarrollar aplicaciones que implementen los distintos métodos de aprendizaje automático usando alguna de las librerías de programación más habituales.	OPT-HAB42
Diseñar una aplicación basada en aprendizaje automático que resuelva satisfactoriamente algún problema específico, fundamentalmente del ámbito industrial.	OPT-COMP40
Diseñar algoritmos para la comunicación con drones.	OPT-COMP41
Seleccionar mecanismos de transferencia de información en el ámbito de los drones.	OPT-HAB43
Integrar aplicaciones que permitan la monitorización y el control de drones en tiempo real.	OPT-COMP42
Diseñar aplicaciones software orientadas a drones mediante el uso de técnicas de conexión y transferencia de información aprendidas.	OPT-COMP43
Reconocer las normativas actuales para el uso de drones.	OPT-CON56
Evaluar las tecnologías asociadas a la realidad extendida para seleccionar las más adecuadas en distintos casos de uso en entornos industriales.	OPT-COMP44
Reconocer los principales casos de uso de la realidad extendida en los entornos industriales.	OPT-CON57
Desarrollar aplicaciones básicas de realidad extendida.	OPT-HAB44
Identificar los conceptos asociados al prototipado y uso de gemelos digitales en la industria.	OPT-CON58
Evaluar diferentes herramientas software implicadas en el prototipado virtual y la implementación de gemelos digitales de procesos industriales.	OPT-COMP45
Utilizar las tecnologías y métodos que permiten visualizar los gemelos digitales e interaccionar con ellos.	OPT-CON59
Aplicar los conceptos y herramientas básicas para el prototipado de un gemelo digital y su gestión en tiempo real.	OPT-HAB45
Analizar los conceptos fundamentales de los sistemas ciberfísicos con humano en el lazo, incluyendo la interacción entre sistemas físicos, sistemas de control y humanos en tiempo real.	OPT-HAB46
Identificar los enfoques actuales para la modelización y simulación de sistemas ciberfísicos con humano en el lazo, incluyendo técnicas de modelado físico, modelos de comportamiento humano y técnicas de control en tiempo real.	OPT-CON60
Aplicar técnicas de diseño y evaluación para sistemas ciberfísicos con humano en el lazo, incluyendo técnicas de diseño de sistemas de control, evaluación de rendimiento y evaluación de la experiencia del usuario.	OPT-HAB47
Evaluar las implicaciones éticas y sociales de los sistemas ciberfísicos con humano en el lazo, incluyendo la privacidad, la seguridad y la responsabilidad social.	OPT-COMP46
Analizar las arquitecturas más habituales en sistemas embebidos distribuidos.	OPT-HAB48
Programar las interfaces del microcontrolador empleando las herramientas hardware y software del fabricante.	OPT-HAB49
Identificar los buses de comunicaciones estandarizados más habituales en sistemas embebidos distribuidos.	OPT-CON61
Diseñar sistemas embebidos de control distribuidos estudiando las necesidades del sistema y seleccionando los componentes adecuados.	OPT-COMP47

OBLIGATORIAS (UDC, ULL, UEX)

Denominación	Internet de las Cosas
Tipología	Obligatoria
ECTS	4,5
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	1º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego (en la ULL y UEX sólo castellano)
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	38,25 horas (modalidad presencial)
Resultados de aprendizaje	

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CON01, CON02, HAB01, HAB02, COMP03, COMP04, COMP06-COMP08, COMP15, COMP18

Contenidos

- Introducción a los sistemas IoT.
- Tipos de tecnologías de accionamientos, y sensórica IoT.
- Selección y dimensionado de sistemas actuadores.
- Diseño y desarrollo de sistemas de interconexión e integración.
- Sistemas cloud.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Automatización Avanzada
Tipología	Obligatoria
ECTS	4,5
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	1º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego (en la ULL y UEX sólo castellano)
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	38,25 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

CON03-CON05, HAB03-HAB05, COMP01-COMP02, COMP03-COMP04, COMP06-COMP08, COMP12-COMP17

Contenidos

- Documentación y fases de un proyecto de automatización.
- Selección de elementos de un sistema de automatización.
- Normativa aplicable a la automatización industrial.
- Comunicaciones industriales - Buses de campo
- Elementos de explotación de planta - Sistemas SCADA.
- Gestión de la seguridad en máquinas.
- Aplicación de la automatización al control en edificios.
- Introducción a la Robótica en la automatización.
- Tecnologías emergentes en automatización

Metodologías docentes

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Sistemas Embebidos
Tipología	Obligatoria
ECTS	4,5
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	1º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego (en la ULL y UEX sólo castellano)
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	38,25 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

CON06, HAB06, COMP02, COMP05, COMP08, COMP09-COMP10, COMP12-COMP13

Contenidos

- Definición del concepto de sistema embebido.
- Tipos de sistemas embebidos de uso en la actualidad.
- Programación, configuración y aplicación de un sistema embebido.
- Adquisición y generación de señales en sistemas embebidos.
- Conexión de un sistema embebido con un sistema industrial para su control.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales
Tipología	Obligatoria
ECTS	4,5
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	1º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego (en la ULL y UEX sólo castellano)
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	38,25 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

CON07, HAB07, COMP01-COMP02, COMP05, COMP06-COMP08, COMP11-COMP13, COMP18

Contenidos

- Introducción a los lenguajes de programación orientados a cálculo numérico.
- Creación de scripts y definición de funciones.
- Adquisición y generación de señales en lenguajes de alto nivel.
- Programación de sistemas Hardware utilizando lenguajes de programación de alto nivel.
- Conexión de un sistema real y control del mismo mediante lenguajes de alto nivel.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos
Tipología	Obligatoria
ECTS	4,5
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	1º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego (en la ULL y UEX sólo castellano)

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	38,25 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

CON08-CON10, HAB08, COMP01-COMP03, COMP06-COMP10, COMP11, COMP13, COMP14, COMP15

Contenidos

- Robots en aplicaciones industriales (líneas de producción y otros entornos en planta).
- Robots en entornos abiertos y sus aplicaciones
- Topologías, cinemáticas y principios de operación de diferentes categorías de robots.
- Sensorización y actuación, principios y dispositivos de acuerdo con las diferentes aplicaciones.
- Inteligencia y cognición, visión general de principios y diferencias con sistemas tradicionales.
- Introducción a sistemas de control y comunicaciones en robots inteligentes.
- Principios de colaboración entre robots y robótica colaborativa.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Programación Virtual de Instrumentos
Tipología	Obligatoria
ECTS	4,5
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	1º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego (en la ULL y UEX sólo castellano)
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	38,25 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

CON09, HAB09-HAB10, COMP03, COMP04-COMP05, COMP06-COMP08, COMP11, COMP13, COMP15, COMP16

Contenidos

- Introducción a los lenguajes de programación visual gráficos.
- Creación de instrumentos virtuales con entradas y salidas.
- Adquisición y generación de señales mediante instrumentos virtuales.

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Creación de un sistema de control y medida y supervisión basado en instrumentos virtuales.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Trabajo Fin de Máster
Tipología	Trabajo Fin de Máster
ECTS	9
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego (en la ULL y UEX sólo castellano)
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	6 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

HAB11-HAB12, HAB15, COMP01, COMP02, COMP05, COMP06, COMP08, COMP10

Contenidos

- Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Informática Industrial y Robótica de naturaleza profesional o investigadora en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en la titulación.

Metodologías docentes

- Tutorías en grupos reducidos o individuales
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Tutorías en grupos reducidos o individuales
- Método práctico grupo reducido
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Evaluación de informes finales / memoria de TFM	30	70
Defensa oral del TFM	30	70

Denominación	Prácticas Externas
Tipología	Prácticas Externas
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego (en la ULL y UEX sólo castellano)
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	75 horas (en modalidad presencial y virtual)

Resultados de aprendizaje

HAB13-HAB14, COMP02, COMP03-COMP04, COMP06-COMP10

Contenidos

- No procede

Metodologías docentes

- Aprendizaje basado en la práctica profesional
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Evaluación de prácticas externas	100	100

OPTATIVAS

OPTATIVAS COMUNES (UDC, ULL, UEX)

Denominación	Automatización Industrial
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	1º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego (en la ULL y UEX sólo castellano)
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial) 25,5 horas (modalidad virtual SOLO UDC)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON1, OPT-HAB1, OPT-COMP1

Contenidos

- Automatismos lógicos cableados
- Sistemas lógicos secuenciales. Diagramas de estado.
- Autómatas programables.
- Sensores y Actuadores

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Diseño y proyecto de sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Tecnología de Control
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	1º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego (en la ULL y UEX sólo castellano)
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial) 25,5 horas (modalidad virtual SOLO UDC)

Resultados de aprendizaje

OPT-HAB2, OPT-COMP2, OPT-CON2

Contenidos

- Diseño de sistemas de producción automáticos.
- Diseño de sistemas de control avanzado de procesos.
- Diseño de sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Redes Informáticas de Comunicaciones
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	1º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego (en la ULL y UEX sólo castellano)
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial) 25,5 horas (modalidad virtual SOLO UDC)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON3, OPT-COMP3, OPT-HAB3

Contenidos

- Introducción a las redes de ordenadores e Internet.
- Modelos en capas para los sistemas de comunicaciones y estándares.
- Protocolos de red.
- Introducción a TCP/IP.
- Transmisión en el nivel físico: modos y medios de transmisión.
- Capa de enlace: control de acceso al medio y detección de errores.
- Capa de red: protocolo IP y versiones (IPv4 y IPv6), métodos de enrutamiento y protocolo de control ICMP.
- Capa de transporte: servicios proporcionados por la capa de transporte, elementos de los protocolos de transporte, sockets, protocolo UDP y TCP.
- Capa de aplicación: modelo cliente/servidor, sistema de nombres de dominio (DNS) y principales servicios de esta capa.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Denominación	Python para Ingenieros Introductorio
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	1º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego (en la ULL y UEX sólo castellano)
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial) 25,5 horas (modalidad virtual SOLO UDC)

Resultados de aprendizaje

OPT-HAB4, OPT-CON4, OPT-COMP4

Contenidos

- Qué es Python. Intérpretes.
- Operadores, variables, expresiones y sentencias. Tipos de datos básicos. Control de flujo. E/S básica.
- Colecciones. Comprensiones de listas. Iteradores. Generadores.
- Funciones vs. orientación a objetos. Clases y objetos. Herencia. Excepciones.
- Ficheros.
- Librerías para la programación eficiente con arrays.
- Visualización de datos en 2D.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

OPTATIVAS UDC

Denominación	Sistemas de Información en Entornos Industriales
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial y virtual)

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Resultados de aprendizaje
OPT-CON5, OPT-COMP5, OPT-HAB5

Contenidos

- Características y propiedades generales de las bases de datos y los sistemas de gestión de bases de datos
- Introducción a las bases de datos relacionales y al modelo entidad-relación: definición de relación, atributos, claves y reglas de integridad.
- Diseño de bases de datos: fases de diseño, normalización y paso a modelo relacional.
- Lenguajes de consulta de bases de datos: introducción al lenguaje SQL y SQL embebido.
- Conceptos básicos de administración de bases de datos relacionales.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Python para Ingenieros Avanzado
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial y)

Resultados de aprendizaje
OPT-COMP6, OPT-HAB6, OPT-CON6

Contenidos

- Desarrollo y depuración de proyectos software complejos. IDEs. Depuradores. Software de control versiones.
- Programación multiproceso y multihilo.
- Introducción a cálculo numérico y procesado de señal en Python.
- Librerías de análisis de datos.
- Matemática simbólica en Python.

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Introductorio
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-COMP7, OPT-HAB7, OPT-CON7

Contenidos

- Qué es ROS. Motivación y conceptos básicos.
- Instalación. Distribuciones, espacios de trabajo y paquetes.
- Modelo computacional. Nodos y su gestión. Launch files y parámetros. Espacios de nombres.
- Modos de comunicación: publicador / subscriptor (topics) y cliente / servidor (servicios). Mensajes, definición y utilización.
- Mecanismos de log en ROS y grabación / repetición de mensajes como herramienta de registro y réplica de experimentos.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Avanzado
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-HAB8, OPT-COMP8, OPT-CON8

Contenidos

- Integración de ROS en un IDE de Python. Depuración.
- Simulación 3D en ROS.
- Ejemplos de utilización de sensores y actuadores reales con ROS.
- Utilización de cámaras y librerías de procesado de imágenes en ROS.
- SLAM en ROS.
- Implementación de ejemplos completos utilizando simulación y robots reales.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Vehículos Autónomos Introductorio
Tipología	Optativa

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON9, OPT-HAB9, OPT-COMP9

Contenidos

- Introducción a los robots móviles.
- Locomoción.
- Cinemática de los robots móviles.
- Percepción en robótica móvil.
- Control del movimiento.
- Planificación y navegación.
- Localización y mapeado.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Vehículos Autónomos Avanzado
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON10, OPT-HAB10, OPT-COMP10

Contenidos

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

El objetivo de esta asignatura es proporcionar a los alumnos una visión actualizada de los principales campos de aplicación de los robots autónomos. Se analizarán las particularidades de aquellos campos de mayor relevancia a nivel técnico, legislativo y ético.

- ·Aplicaciones de robótica autónoma:
  - Vehículos aéreos no tripulados.
  - Vehículos submarinos autónomos.
  - Interacción humano-robot.
  - Robótica médica.
  - Robots de servicio.
  - Nanorobótica.
  - Manipulación.
  - Robótica agrícola.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Aprendizaje Automático Introductorio
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON11, OPT-COMP11, OPT-HAB11

Contenidos

- Fundamentos del aprendizaje automático: tipos de aprendizaje, complejidad, generalización y sobreajuste.
- Aprendizaje supervisado: regresión y clasificación lineal.
- Aprendizaje supervisado: técnicas no lineales para clasificación y regresión (redes de neuronas artificiales, máquinas de vectores soporte, etc.).
- Funciones y medidas de error.
- Metodología de entrenamiento, evaluación y selección de modelos.

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Aprendizaje Automático Avanzado
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON12, OPT-COMP12, OPT-HAB12

Contenidos

- Reducción de la dimensión: extracción y selección de características.
- Aprendizaje no supervisado: métodos de agrupación.
- Aprendizaje por refuerzo y control.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Visión Artificial Introductorio
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON13, OPT-COMP13, OPT-HAB13

Contenidos

- Introducción a los sistemas de visión artificial: sensores, iluminación, parámetros de adquisición, formatos de imagen y almacenamiento.
- Problemas comunes en industria y ejemplos de configuraciones de sistemas aplicables.
- Procesamiento de imágenes: transformaciones geométricas, mejora de la imagen, suavizado, realzado, operaciones morfológicas, etc.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Visión Artificial Avanzado
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON14, OPT-COMP14, OPT-HAB14

Contenidos

- Técnicas y métodos prácticos para la segmentación de imágenes.
- Técnicas y métodos prácticos para la detección de objetos.
- Conceptos y técnicas básicas de seguimiento de objetos.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Tecnologías emergentes de fabricación
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON15

Contenidos

- Tecnologías emergentes de fabricación.
- Aplicaciones de la informática industrial a las tecnologías de fabricación.
- La robótica en las tecnologías emergentes de fabricación.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación		
Sistema de evaluación	**Ponderación mínima (%)**	**Ponderación máxima (%)**
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Taller de tecnologías emergentes de fabricación
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-HAB15, OPT-COMP15

Contenidos

- Aplicación de tecnologías emergentes de fabricación.
- Implementación de aplicaciones de la informática industrial a las tecnologías de fabricación.
- Uso de aplicaciones de robótica las tecnologías emergentes de fabricación.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación		
Sistema de evaluación	**Ponderación mínima (%)**	**Ponderación máxima (%)**
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Denominación	Mecánica de los sistemas robóticos
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON16, OPT-CON17, OPT-CON18

Contenidos

- Cinemática y dinámica de sistemas robóticos planos.
- Técnicas de modelización y resolución de las ecuaciones del movimiento.
- Aplicación a sistemas tridimensionales.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Simulación y análisis de sistemas robóticos
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano y Gallego
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-HAB16, OPT-HAB17, OPT-COMP16

Contenidos

- Software de simulación de sistemas robóticos.

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Modelado del sistema: sólidos y uniones.
- Fuerzas y descripción del movimiento.
- Integración del control en la simulación.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

OPTATIVAS ULL

Denominación	Sistemas de Información en Entornos Industriales
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON19, OPT-COMP17, OPT-HAB18

Contenidos

- Introducción a las bases de datos relacionales y no relacionales.
- Diseño de bases de datos.
- Lenguajes de consulta de bases de datos.
- Conceptos básicos de administración de bases de datos.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Evaluación		
Sistema de evaluación	**Ponderación mínima (%)**	**Ponderación máxima (%)**
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Comunicaciones Industriales y Sistemas en Tiempo Real
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON20, OPT-CON21, OPT-COMP18, OPT-CON22, OPT-HAB19, OPT-CON23, OPT-COMP19

Contenidos

- Buses de comunicación industrial avanzados.
- Conceptos de programación Concurrente y de Tiempo Real.
- Lenguajes para la programación de Sistemas en Tiempo Real.
- Sistemas Operativos de Tiempo Real.
- Comunicaciones industriales y Sistemas de Tiempo Real.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación		
Sistema de evaluación	**Ponderación mínima (%)**	**Ponderación máxima (%)**
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Denominación	Sistemas Ciberfísicos
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON24, OPT-COMP20, OPT-HAB20

Contenidos

- Introducción a los sistemas ciberfísicos: características y aplicaciones.
- Modelado de comportamientos dinámicos: modelado de sistemas dinámicos, sistemas híbridos y modelos concurrentes de computación.
- Diseño de sistemas ciberfísicos: metodología, sensores y actuadores, sistemas empotrados y redes de comunicación.
- Análisis y verificación: invariantes y lógica temporal, refinamiento y equivalencia, análisis de alcanzabilidad y comprobación del modelo, análisis cuantitativo, seguridad y privacidad.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	IoT Industrial
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

OPT-CON25, OPT-COMP21, OPT-HAB21

Contenidos

- Concepto de IoT Industrial (I-IoT). Diferencias de I-IoT con IoT general. Papel de I-IoT en la Industria 4.0.
- El flujo de la información en IoT Industrial: desde el nivel de campo a la nube. Estandarización. Desafíos relativos a la gestión de la información y la seguridad.
- Los datos en los sistemas industriales: Características de los productores y consumidores de datos. Tipología de datos. Interoperabilidad y estándares OPC.
- La frontera I-IoT (Edge I-IoT): tipología de los sistemas (gateway, herramientas y computación), objetivos, funcionamiento y protocolos para una transferencia
- bidireccional segura entre la planta industrial y la nube. Estudio de sistemas Edge-IoT actuales. Opciones para el despliegue de un sistema
- Edge-IoT en la planta industrial.
- Ciberseguridad en I-IoT: Problemática de la exposición de los sistemas industriales a Internet. Ciberseguridad en los sistemas de control industriales.
- Sistemas firewall. Aseguramiento de las implementaciones Edge-IoT.
- I-IoT en la nube y análisis de la información: Arquitecturas de sistemas actuales. El IoT-hub. Almacenes de datos para series temporales. Bases de datos de elementos de los sistemas de producción y productos. Herramientas de análisis de datos.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Big-data & Analytics
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON26, OPT-HAB22, OPT-COMP22

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Contenidos

- Conceptos y fundamentos de tecnologías para datos masivos.
- Paradigmas de computación distribuida.
- Herramientas y aplicaciones para datos masivos.
- Cuadros de Mando, KPIs.
- Business Intelligence: CRM, Corporate Performance Management (CPM).

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Realidad Aumentada, Visión Artificial
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON27, OPT-HAB23, OPT-HAB24, OPT-CON28, OPT-COMP23

Contenidos

- Introducción a la visión artificial en entornos industriales.
- Extracción de características de interés.
- Detección y reconocimiento de objetos.
- Tracking de objetos de interés en la escena.
- Aplicaciones de la realidad aumentada en entornos industriales.
- Desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación		
Sistema de evaluación	**Ponderación mínima (%)**	**Ponderación máxima (%)**
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Fabricación Aditiva
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON29, OPT-HAB25, OPT-CON30, OPT-COMP24

Contenidos

- Introducción a los procedimientos de impresión 3D
- Diseño paramétrico aplicado a la fabricación aditiva.
- Interoperabilidad y flujo de trabajo del proceso de impresión 3D
- Procedimientos de postimpresión y acabados en prototipos industriales.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación		
Sistema de evaluación	**Ponderación mínima (%)**	**Ponderación máxima (%)**
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Smartcities - Smartregions
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON31, OPT-CON32, OPT-CON33, OPT-HAB26, OPT-COMP25

Contenidos

- Conceptos “Smart”.
- Transformando ciudades: mecanismos.
- Planificación estratégica aplicada a entornos de ciudad y región.
- Infraestructuras y Servicios en las ciudades inteligentes.
- Gestionando ciudades inteligentes.
- Proyecto de ciudad inteligente: planteamiento y desarrollo.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Simulación para la Industria 4.0
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

OPT-CON34, OPT-HAB27, OPT-CON35, OPT-HAB28, OPT-HAB29, OPT-COMP26, OPT-CON36

Contenidos

- Modelado y simulación de sistemas: conceptos, paradigmas y marco de utilización.
- Proyectos de simulación en el contexto de la industria 4.0.
- Conceptualización y análisis de datos de entrada.
- Diseño de experimentos, Interpretación y análisis de resultados.
- Integración de la simulación en el proceso productivo de la industria 4.0.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Inteligencia Computacional
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-COMP27, OPT-HAB30, OPT-COMP28, OPT-CON37

Contenidos

- Introducción. ¿Dónde y cuándo se deben utilizar técnicas modernas de inteligencia computacional?
- Estudio teórico de técnicas tales como: algoritmos evolutivos, redes neuronales, coevolución, sistemas clasificadores, lógica difusa, etc.
- Puesta en práctica mediante el desarrollo de implementaciones y la evaluación de algoritmos de inteligencia computacional.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación		
Sistema de evaluación	**Ponderación mínima (%)**	**Ponderación máxima (%)**
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Cloud Computing
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON38, OPT-HAB31, OPT-COMP29, OPT-CON39

Contenidos

- Modelos de cómputo en la nube: paradigmas.
- Infraestructuras de cómputo en la nube: nubes públicas y nubes privadas.
- Virtualización de cómputo, comunicaciones y almacenamiento.
- La computación como servicio. Aplicaciones industriales.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación		
Sistema de evaluación	**Ponderación mínima (%)**	**Ponderación máxima (%)**
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Procesamiento de Señales con Aprendizaje Automático
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

Contenidos

OPT-COMP30, OPT-CON40, OPT-CON41, OPT-HAB32

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Metaheurísticas
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON42, OPT-CON43, OPT-HAB33, OPT-CON44, OPT-COMP31

Contenidos

- Concepto de Metaheurística.

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Clasificación de las Metaheurísticas.
- Metaheurísticas de búsqueda local.
- Metaheurísticas constructivas.
- Metaheurísticas de trayectoria.
- Metaheurísticas poblacionales.
- Implementación y aplicación de metaheurísticas.
- Análisis y comparación de metaheurísticas.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

OPTATIVAS UEX

Denominación	Ingeniería de Sistemas de Organización
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-HAB34, OPT-CON45, OPT-COMP32, OPT-CON46

Contenidos

Esta asignatura tiene como objetivo presentar un conjunto de técnicas para el diseño, modelización y resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería de sistemas y de organización industrial, a través de técnicas de investigación operativa. Se describirán los principales problemas en este ámbito y se presentarán las herramientas necesarias para su análisis, resolución y discusión.
Algunos descriptores que definen los contenidos de la asignatura son los siguientes:

- Programación lineal, entera y paramétrica.
- Teoría de la decisión.

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Teoría de colas.
- Teoría de juegos.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Otras actividades de aprendizaje
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Robótica de Rehabilitación
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON47, OPT-HAB35, OPT-COMP33, OPT-CON48, OPT-COMP34

Contenidos

- Modelado de sistemas biomecánicos.
- Diseño de dispositivos robóticos de rehabilitación.
- Interacción hombre-robot en robótica de rehabilitación y asistencia.
- Sistemas para tren inferior y superior: robots de rehabilitación, exoesqueletos y exotrajes.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Otras actividades de aprendizaje
- Método práctico grupo reducido
- Tutorías en grupos reducidos o individuales
- Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Robótica Flexible y Blanda
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON49, OPT-COMP35, OPT-HAB36

Contenidos

- Introducción a la robótica flexible y la robótica blanda.
- Materiales utilizados y fabricación.
- Técnicas y herramientas de modelado y simulación.
- Técnicas y estrategias de control.
- Aplicaciones.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Método práctico grupo reducido
- Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Microrrobótica
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-COMP36, OPT-CON50, OPT-HAB37

Contenidos

- Tipos de microrrobots.
- Principios físicos que rigen el comportamiento en la microescala.
- Diseño, fabricación y control.
- Aplicaciones.
- Retos.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Otras actividades de aprendizaje
- Método práctico grupo reducido
- Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Tratamiento Digital de Señales
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON51, OPT-HAB38, OPT-COMP37

Contenidos

- Digitalización, filtrado y reconstrucción de señales analógicas.
- Codificación y almacenamiento de señales de una o más dimensiones.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Otras actividades de aprendizaje
- Método práctico grupo reducido
- Tutorías en grupos reducidos o individuales
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	SLAM
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON52, OPT-COMP38, OPT-HAB39

Contenidos

- Técnicas para la localización y el mapeado simultáneo (SLAM) para robots móviles.
- Modelos probabilísticos.
- Filtros de Kalman.
- Filtros de partículas.

Metodologías docentes

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Otras actividades de aprendizaje
- Método práctico grupo reducido
- Tutorías en grupos reducidos o individuales
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Visión por Computador 3D
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON53, OPT-HAB40, OPT-CON54, OPT-COMP39

Contenidos

- Adquisición de imágenes.
- Calibración de cámaras.
- Reconstrucción 3D a partir de Múltiples Vistas.
- Características y descriptores 3D.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Método práctico grupo reducido
- Otras actividades de aprendizaje
- Tutorías en grupos reducidos o individuales
- Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo
- Evaluación

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Evaluación		
Sistema de evaluación	**Ponderación mínima (%)**	**Ponderación máxima (%)**
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Aprendizaje Máquina
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON55, OPT-HAB41, OPT-HAB42, OPT-COMP40

Contenidos

- Problemas de regresión y de clasificación.
- Análisis y preparación de los datos.
- Aprendizaje supervisado, métodos lineales y no lineales.
- Aprendizaje no supervisado.
- Métodos de evaluación de los resultados.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Método práctico grupo reducido
- Otras actividades de aprendizaje
- Tutorías en grupos reducidos o individuales
- Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo
- Evaluación

Evaluación		
Sistema de evaluación	**Ponderación mínima (%)**	**Ponderación máxima (%)**
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Denominación	Programación de Drones
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-COMP41, OPT-HAB43, OPT-COMP42, OPT-COMP43, OPT-CON56

Contenidos

- Elementos básicos de un dron
- Programación básica de drones
- Algoritmos de comunicación con drones
- Técnicas de control de drones

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo
- Método de auto-información y aprendizaje autónomo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Realidad Extendida
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-COMP44, OPT-CON57, OPT-HAB44

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Contenidos

- Tecnologías asociadas a la realidad extendida: visores y periféricos.
- Software para el desarrollo de aplicaciones de realidad extendida.
- Métodos de interacción con la aplicación y diseño de interfaces.
- Seguimiento de marcadores en la escena.
- Intercambio de datos.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Método práctico grupo reducido
- Otras actividades de aprendizaje
- Tutorías en grupos reducidos o individuales
- Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Prototipado Virtual y Gemelos Digitales
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-CON58, OPT-COMP45, OPT-CON59, OPT-HAB45

Contenidos

- Conceptos, definiciones y características de los gemelos digitales.
- Etapas del desarrollo de un gemelo digital.
- Programas para el prototipado virtual y para la implementación de gemelos digitales.
- Tecnologías y métodos para la visualización e interacción con gemelos digitales.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Método práctico laboratorio
- Método práctico grupo reducido
- Otras actividades de aprendizaje
- Tutorías en grupos reducidos o individuales
- Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Sistemas Ciberfísicos con Humano en el Lazo
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-HAB46, OPT-CON60, OPT-HAB47, OPT-COMP46

Contenidos

- Diseño, implementación y evaluación de sistemas ciberfísicos en los que los humanos interactúan en tiempo real con sistemas físicos y sistemas de control.
- Implicaciones éticas y sociales de los sistemas ciberfísicos.
- Capacidad de los sistemas ciberfísicos de colaborar en equipos interdisciplinarios para abordar problemas complejos.

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Método práctico grupo reducido
- Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

Denominación	Sistemas Embebidos Distribuidos
Tipología	Optativa
ECTS	3
Organización Temporal (cuatrimestre/semestre/anual)	2º cuatrimestre
Lenguas de impartición	Castellano
Presencialidad requerida (si hay varias modalidades indicar presencialidad por materia y modalidad)	25,5 horas (modalidad presencial)

Resultados de aprendizaje

OPT-HAB48, OPT-HAB49, OPT-CON61, OPT-COMP47

Contenidos

- Arquitecturas de sistemas embebidos de control distribuidos.
- Buses de comunicaciones estandarizados propios de sistemas embebidos.
- Diseño y programación de arquitecturas embebidas distribuidas con microcontrolador

Metodologías docentes

- Método expositivo/lección magistral
- Método práctico laboratorio
- Método práctico grupo reducido
- Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo
- Evaluación

Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas periódicas y/o examen final	20	70
Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0	60
Evaluación de prácticas	0	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0	20

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

4.2 Actividades y metodologías docentes

4.2.1 Actividades formativas

Modalidad presencial (UDC, ULL, UEX)

1	Enseñanza teórica: Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Además, se requiere del alumno dedicación para preparar y revisar por cuenta propia los materiales objeto de la clase.
2	Enseñanza práctica y clases de problemas: clases dedicadas a desarrollar trabajos prácticos, así como la resolución de problemas complejos. Puede requerir la presentación oral del trabajo realizado, que podrá ser individual o grupal.
3	Tutorías: Se dedicarán a la resolución de dudas de cualquier tipo relacionadas con la materia de cada asignatura.
4	Trabajo personal: Trabajo que el alumno deberá de realizar de forma individual para resolver problemas propuestos durante las clases
5	Realización de trabajos académicamente dirigidos: se trata de trabajos que el alumnado debe realizar de forma autónoma, aunque con la tutela del profesorado. El objetivo es promover el aprendizaje autónomo en escenarios variados (académicos y profesionales).
6	Seminarios y talleres: se basa en la resolución de ejercicios, estudio de casos y realización de proyectos que requieran al alumnado la aplicación de los conocimientos y competencias desarrolladas durante la asignatura.
7	Realización de informes finales: el alumno realiza informes que describen un trabajo de un alcance significativo. Esta actividad formativa aplica a asignaturas como "Trabajo de fin de máster", en la que se presenta una memoria que resume un trabajo al que se ha dedicado un esfuerzo elevado
8	Actividades de evaluación: Realización de prueba escritas u orales.
9	Realización de prácticas profesionales: el alumnado realizará prácticas en organizaciones reales, en temáticas del ámbito del máster donde poder aplicar los conocimientos adquiridos durante sus estudios

Modalidad virtual, sólo para oferta de la UDC

1	Lectura de material didáctico, visionado de vídeos y consulta de material multimedia: Se desarrollará y pondrá a disposición del alumnado diverso material multimedia, en especial videos, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Además, se requiere del alumno dedicación para preparar y revisar por cuenta propia los materiales objeto de la clase.
2	Realización de prácticas de forma autónoma con seguimiento del profesorado y resolución de problemas de forma autónoma: Clases dedicadas a desarrollar trabajos prácticos, bien mediante simuladores o bien mediante equipos de fácil adquisición por parte del alumnado, así como la resolución de problemas complejos. Puede requerir la presentación oral del trabajo realizado, que podrá ser individual o grupal
3	Tutorías de seguimiento en modalidad virtual: Se dedicarán a la resolución de dudas de cualquier tipo relacionadas con la materia de cada asignatura.
4	Trabajo personal: Trabajo que el alumno deberá de realizar de forma individual para resolver problemas propuestos durante las clases
5	Realización de trabajos académicamente dirigidos: se trata de trabajos que el alumnado debe realizar de forma autónoma, aunque con la tutela del profesorado. El objetivo es promover el aprendizaje autónomo en escenarios variados (académicos y profesionales).
6	Seminarios y talleres: se basa en la resolución de ejercicios, estudio de casos y realización de proyectos que requieran al alumnado la aplicación de los conocimientos y competencias desarrolladas durante la asignatura.
7	Realización de informes finales: el alumno realiza informes que describen un trabajo de un alcance significativo. Esta actividad formativa aplica a asignaturas como "Trabajo de fin de

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

	máster", en la que se presenta una memoria que resume un trabajo al que se ha dedicado un esfuerzo elevado
8	Actividades de evaluación: Realización de prueba escritas u orales.
9	Realización de prácticas profesionales: el alumnado realizará prácticas en organizaciones reales, en temáticas del ámbito del máster donde poder aplicar los conocimientos adquiridos durante sus estudios

4.2.2 Metodologías docentes

Modalidad presencial (UDC, ULL, UEX)

1	Método expositivo / lección magistral: Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas al alumnado, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. La clase magistral es también conocida como “conferencia”, “método expositivo” o “lección magistral”. Esta última modalidad se suele reservar a un tipo especial de lección impartida por un/a docente en ocasiones especiales, con un contenido que supone una elaboración original y basada en el uso casi exclusivo de la palabra como vía de transmisión de la información a la audiencia.
2	Método práctico grupo reducido: Técnica mediante la que ha de resolverse una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos que se han trabajado, que puede tener más de una posible solución.
3	Método práctico laboratorio: Metodología que permite que el alumnado aprenda efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones.
4	Otras actividades de aprendizaje: Mediante la organización de actividades con investigadores y empresas en forma de seminarios, charlas o talleres formativos, se podrá complementar la formación de los estudiantes.
5	Tutorías en grupos reducidos o individuales: El profesor concertará tutorías periódicas con grupos reducidos de alumnos donde por un lado los alumnos plantearán problemas y dudas sobre la materia y por el otro el profesor propondrá algunos ejercicios para tratar de determinar el grado de seguimiento y comprensión de la materia por parte de los alumnos.
6	Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo: Mediante proyectos entre diversas asignaturas/materias se podrán realizar trabajos más completos que proporcionen al alumno un aprendizaje más profundo. También se organizará la clase en pequeños grupos en los que el alumnado trabaja conjuntamente en la resolución de tareas asignadas por el profesorado para optimizar su propio aprendizaje y el de los otros miembros del grupo.
7	Método de auto-información y aprendizaje autónomo: A través de diversas actividades propuestas que fomentarán el que los alumnos realicen una búsqueda de recursos adecuados para finalmente poder evaluar su progreso. Esto desarrolla responsabilidad individual, autoevaluación y habilidades de aprendizaje continuo, esenciales para enfrentar desafíos académicos y profesionales en la universidad.
8	Aprendizaje basado en la práctica profesional: Mediante prácticas externas los alumnos adquirirán conocimientos basados en la práctica profesional, tutorizados tanto por un tutor de empresa como uno académico.
9	Actividades de evaluación

Modalidad virtual, sólo para oferta de la UDC

1	Instrucción programada a través de materiales docentes: Proceso de enseñanza orientado al aprendizaje del alumnado mediante la realización de actividades de carácter práctico/teórico a través de las que se plantean situaciones que requieren al/a la estudiante identificar un problema objeto de estudio, formularlo con precisión, desarrollar

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

	los procedimientos pertinentes, interpretar los resultados y sacar las conclusiones oportunas del trabajo realizado.
2	Otras actividades de aprendizaje (seminarios, charlas, talleres, exposiciones, visitas, ...)
3	Tutorías en grupos reducidos o individuales
4	Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo: Mediante proyectos entre diversas asignaturas/materias se podrán realizar trabajos más completos que proporcionen al alumno un aprendizaje más profundo. También se organizará la clase en pequeños grupos en los que el alumnado trabaja conjuntamente en la resolución de tareas asignadas por el profesorado para optimizar su propio aprendizaje y el de los otros miembros del grupo.
5	Método de auto-información y aprendizaje autónomo: Metodología que permite al alumnado aprender de forma efectiva, a través de actividades de carácter práctico (demostraciones, simulaciones, etc.) la teoría de un ámbito de conocimiento, mediante la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Las TIC suponen un excelente soporte y canal para el tratamiento de la información y aplicación práctica de conocimientos, facilitando el aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades por parte del estudiantado.
6	Aprendizaje basado en la práctica profesional: Mediante prácticas externas los alumnos adquirirán conocimientos basados en la práctica profesional, tutorizados tanto por un tutor de empresa como uno académico.

4.3 Sistemas de evaluación

1	Pruebas periódicas y/o examen final: Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, etc. La prueba objetiva puede combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de respuesta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de discriminación, de completar y/o de asociación. También se pode construir con un solo tipo de alguna de estas preguntas **(modalidades presencial y virtual).**
2	Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos: Prueba empleada para evaluar un proyecto realizado por el alumnado bajo la tutela del docente **(modalidades presencial y virtual).**
3	Evaluación de prácticas: Prueba en la que se busca que el/la estudiante desarrolle total o parcialmente alguna práctica que previamente hubiera hecho durante las sesiones prácticas. La prueba práctica puede incluir también la resolución de preguntas/problemas que tengan como resultado la aplicación práctica de una determinada técnica o práctica aprendida **(modalidad presencial).**
4	Evaluación continua, asistencia y participación en actividades: Se valorará tanto la asistencia como la participación proactiva **(modalidades presenciales y virtuales)**.
5	Evaluación de informes finales / memoria de TFM: Seguirá las instrucciones aprobadas por el reglamento de trabajos de fin de máster **(modalidades presencial y virtual)**.
6	Evaluación de prácticas externas: Una vez finalizadas las Prácticas Externas, el/la estudiante y el/la tutor/a profesional deberán presentar una memoria de actividades y un informe final, respectivamente, al/ a la tutor/a académico/a, siendo esta última persona la que otorgará la nota del/de la estudiante. Los modelos de memoria e informe están disponibles en la web de la UDC (https://www.udc.es/gl/emprego/practicas/Modelosdeconvenioseformularios/) **(modalidades presencial y virtual)**.
7	Defensa oral del TFM: La evaluación se realizará por parte de un tribunal y/o tutor/a (según el procedimiento establecido), tras un acto de defensa pública del trabajo **(modalidades presencial y virtual)**.

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

4.4 Estructuras curriculares específicas

No aplica

4.5 Mecanismos de coordinación docente.

El nuevo título contará con distintas acciones y herramientas de coordinación. Algunas de ellas ya son parte del funcionamiento normal del centro, mientras que otras se crearán específicamente para la coordinación académica del nuevo título.

Entre los organismos y figuras de gestión y coordinación del centro que afectarán a la coordinación docente, cabe destacar:

- *Comisión académica*: su composición es aprobada por la Junta de Centro. Su función es la de consensuar decisiones de organización académica que puedan afectar a cualquiera de los títulos impartidos por el centro.
- *Comisión de garantía de calidad*: al igual que la comisión de docencia, su composición se aprueba en Junta de Centro. Su función es la de supervisar el correcto funcionamiento del Sistema Interno de Garantía de Calidad del centro en su aplicación a todos los títulos impartidos.

Además de las comisiones anteriores, comunes a todos los títulos impartidos en el centro, se crearán específicamente las siguientes figuras y comisiones para llevar a cabo la coordinación académica del Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica:

- *Coordinador/a del título*: esta figura será la máxima responsable de la coordinación docente del título. Su principal función será el lanzamiento de las demás actuaciones de coordinación (formación de comisiones, nombramiento de coordinadores, etc.) y velar por su correcto funcionamiento, así como participar directamente en algunas de ellas.
- *Comisión de Titulación*: la Comisión de Titulación estará formada por el/la director/a de la EPEF o persona en quien delegue, el/la coordinador/a del título de máster, cinco representantes del PDI con docencia en el máster, un representante del estudiantado matriculado en el máster, el/la administrador/a o persona de la administración o de la Unidad de Gestión Académica (responsable de la gestión administrativa de las titulaciones del centro). La comisión elegirá, entre sus miembros, un/una secretario/la, que redactará las actas de las reuniones.

  Las competencias de la Comisión serán las siguientes:

  - Coordinar la actividad docente en cada curso y en el conjunto de la titulación.
  - Analizar y, cuando le corresponda, resolver las demandas y poner en práctica las sugerencias del profesorado y del alumnado de la titulación.
  - Adoptar las decisiones necesarias para la mejora de la actividad docente en la titulación y, en su caso, hacer propuestas respeto de ella la otros órganos colegiados o unipersonales del centro.
  - Analizar los indicadores resultantes del sistema de garantía de calidad del centro y colaborar en el seguimiento del título.
  - Proponer actividades extracurriculares que complementen la formación común que recibe el estudiantado.
  - Analizar y elaborar el perfil de ingreso y de egreso de la titulación.
  - Gestionar todo el proceso relativo a los Trabajos Fin de Máster según lo especificado en el reglamento de TFM de la EPEF.

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Gestionar todo el proceso relativo a selección de estudiantes según lo especificado en la Normativa de gestión académica de la Universidad.
- Resolver las solicitudes de convalidaciones académicas.
- Resolver las solicitudes de matrícula a tiempo parcial.

- *Comisión de Prácticas Externas (PE)*: dada la importancia de las PE en el plan de estudios se creará una comisión que estará compuesta por el/la coordinador/a del título y por el/la coordinador/a de Prácticas Externas (nombrado por el coordinador de la titulación). Su función principal será la gestión y adjudicación de las PE.

El título Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica estará coordinado por una Comisión Académica Interuniversitaria (CAI) constituida a tal efecto. Esta comisión estará presidida por el/la coordinador/a del título en la universidad coordinadora, en este caso la UDC, y formada por los coordinadores de las demás universidades participantes. Esta CAI realizará al menos dos reuniones anuales: una al comienzo y otra al final de cada curso académico. Entre sus funciones estarán la coordinación del título universitario; la revisión de contenidos, medios técnicos, etc.; el asesoramiento a las comisiones académicas y a las comisiones de garantía de la calidad de cada centro; el análisis de las sugerencias/quejas recibidas y la realización de informes para las comisiones académicas en cada universidad y para las comisiones de garantía de la calidad correspondientes; y, en general, el seguimiento de la titulación.

CSV: 749807455913229490350411 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

4.1.b) Resumen del plan de estudios

Período	Listado de Módulos	Listado de Materias

4.1.c) Plan de estudios detallado

1 - Módulo común - UDC-ULL-UEX (51 ECTS)

Materias

1 - Internet de las Cosas

Carácter	Ects	Ámbito
Obligatoria	4,5	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	4,5

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP03	COMP03 - Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito profesional de la robótica y la informática industrial.	Competencias
COMP04	COMP04 - Conocer la legislación vigente y reglamentación aplicable al sector industrial y robótico.	Competencias
COMP06	COMP06 - Dominar la expresión y comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.	Competencias
COMP07	COMP07 - Integrar en su profesión el respeto a la diversidad y la equidad entre todas las personas, implementando una mirada inclusiva y con perspectiva de género.	Competencias
COMP08	COMP08 - Valorar el emprendimiento cómo elemento fundamental del impacto de la universidad en la sociedad y conocer los recursos al alcance de personas emprendedoras.	Competencias
COMP15	COMP15 - Capacidad para definir, diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos	Competencias
COMP18	COMP18 - Capacidad para el desarrollo de sistemas ciberfísicos, internet de las cosas y/o técnicas basadas en cloud computing	Competencias
CON01	CON01 - Comprender las diferentes tecnologías para la integración de sistemas industriales, identificar aquellas que son emergentes y distinguir que tecnologías son de aplicabilidad en cada caso en diversos sectores industriales.	Conocimientos o contenidos
CON02	CON02 - Identificar las tecnologías IoT existentes, en especial las emergentes, y comprender su aplicabilidad en el desarrollo de sistemas cloud.	Conocimientos o contenidos

HAB02	HAB02 - Seleccionar la plataforma IoT más adecuada para cada escenario.	Habilidades o destrezas
HAB01	HAB01 - Aplicar la tecnología existente para saber dimensionar sistemas actuadores.	Habilidades o destrezas

2 - Automatización Avanzada

Carácter	Ects	Ámbito
Obligatoria	4,5	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	4,5

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP01	COMP01 - Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis	Competencias
COMP02	COMP02 - Elaborar, desarrollar y gestionar proyectos de I+D+I en el ámbito de la informática industrial y la robótica.	Competencias
COMP03	COMP03 - Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito profesional de la robótica y la informática industrial.	Competencias
COMP04	COMP04 - Conocer la legislación vigente y reglamentación aplicable al sector industrial y robótico.	Competencias
COMP06	COMP06 - Dominar la expresión y comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.	Competencias
COMP08	COMP08 - Valorar el emprendimiento cómo elemento fundamental del impacto de la universidad en la sociedad y conocer los recursos al alcance de personas emprendedoras.	Competencias
COMP12	COMP12 - Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos	Competencias
COMP17	COMP17 - Capacidad para alcanzar la optimización, eficiencia y sostenibilidad en el desarrollo de sistemas robóticos y/o industriales y/o metaheurísticos	Competencias
CON03	CON03 - Identificar las nuevas tecnologías e instalaciones industriales automatizadas, así como comprender el proceso de desarrollo e implementación de automatizaciones avanzadas	Conocimientos o contenidos
CON04	CON04 - Identificar las principales comunicaciones industriales y los buses de campo en la automatización de procesos, así como aquellos emergentes.	Conocimientos o contenidos
CON05	CON05 - Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.	Conocimientos o contenidos

HAB03	HAB03 - Utilizar tecnologías de la información para el desarrollo de tareas de investigación, así como para el control y la mejora de la calidad de cualquier proceso de automatización.	Habilidades o destrezas
HAB04	HAB04 - Seleccionar y aplicar las estructuras de comunicación industrial y los protocolos de campo en la automatización de procesos.	Habilidades o destrezas
HAB05	HAB05 - Programar y desplegar sistemas de supervisión en sistemas de automatización.	Habilidades o destrezas

3 - Sistemas Embebidos

Carácter	Ects	Ámbito
Obligatoria	4,5	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	4,5

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP02	COMP02 - Elaborar, desarrollar y gestionar proyectos de I+D+I en el ámbito de la informática industrial y la robótica.	Competencias
COMP05	COMP05 - Resolver problemas con iniciativa y tomar decisiones, con creatividad y razonamiento crítico.	Competencias
COMP08	COMP08 - Valorar el emprendimiento cómo elemento fundamental del impacto de la universidad en la sociedad y conocer los recursos al alcance de personas emprendedoras.	Competencias
COMP09	COMP09 - Planificar y coordinar tareas en equipos interdisciplinares o transdisciplinares ofreciendo propuestas que contribuyan a la eficacia del trabajo colaborativo.	Competencias
COMP10	COMP10 - Diseñar proyectos y soluciones, identificando los retos emergentes, y aplicarlos a las necesidades reales del entorno social y económico	Competencias
COMP12	COMP12 - Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos	Competencias
COMP13	COMP13 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y realizar visión por computador o realidad aumentada y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales	Competencias
CON06	CON06 - Identificar y enumerar las principales partes y prestaciones de los sistemas embebidos, así como las arquitecturas y soluciones más habituales, tanto de aplicación en la industria como en investigación.	Conocimientos o contenidos
HAB06	HAB06 - Programar un sistema embebido exprofeso para una aplicación de control industrial.	Habilidades o destrezas

4 - Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales

Carácter	Ects	Ámbito
Obligatoria	4,5	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	4,5

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP01	COMP01 - Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis	Competencias
COMP02	COMP02 - Elaborar, desarrollar y gestionar proyectos de I+D+I en el ámbito de la informática industrial y la robótica.	Competencias
COMP05	COMP05 - Resolver problemas con iniciativa y tomar decisiones, con creatividad y razonamiento crítico.	Competencias
COMP06	COMP06 - Dominar la expresión y comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.	Competencias
COMP07	COMP07 - Integrar en su profesión el respeto a la diversidad y la equidad entre todas las personas, implementando una mirada inclusiva y con perspectiva de género.	Competencias
COMP08	COMP08 - Valorar el emprendimiento cómo elemento fundamental del impacto de la universidad en la sociedad y conocer los recursos al alcance de personas emprendedoras.	Competencias
COMP11	COMP11 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial	Competencias
COMP12	COMP12 - Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos	Competencias
COMP13	COMP13 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y realizar visión por computador o realidad aumentada y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales	Competencias
COMP18	COMP18 - Capacidad para el desarrollo de sistemas ciberfísicos, internet de las cosas y/o técnicas basadas en cloud computing	Competencias
CON07	CON07 - Identificar los principales elementos, arquitecturas y técnicas de control avanzados en sistemas industriales en tiempo real mediante programación en lenguaje de alto nivel.	Conocimientos o contenidos
HAB07	HAB07 - Programar sistemas hardware específicos mediante lenguaje de alto nivel para el control de diversos procesos industriales y robóticos.	Habilidades o destrezas

5 - Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos

Carácter	Ects	Ámbito
Obligatoria	4,5	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	4,5

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP01	COMP01 - Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis	Competencias
COMP02	COMP02 - Elaborar, desarrollar y gestionar proyectos de I+D+I en el ámbito de la informática industrial y la robótica.	Competencias
COMP03	COMP03 - Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito profesional de la robótica y la informática industrial.	Competencias
COMP06	COMP06 - Dominar la expresión y comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.	Competencias
COMP07	COMP07 - Integrar en su profesión el respeto a la diversidad y la equidad entre todas las personas, implementando una mirada inclusiva y con perspectiva de género.	Competencias
COMP08	COMP08 - Valorar el emprendimiento cómo elemento fundamental del impacto de la universidad en la sociedad y conocer los recursos al alcance de personas emprendedoras.	Competencias
COMP09	COMP09 - Planificar y coordinar tareas en equipos interdisciplinares o transdisciplinares ofreciendo propuestas que contribuyan a la eficacia del trabajo colaborativo.	Competencias
COMP10	COMP10 - Diseñar proyectos y soluciones, identificando los retos emergentes, y aplicarlos a las necesidades reales del entorno social y económico	Competencias
COMP11	COMP11 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial	Competencias
COMP13	COMP13 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y realizar visión por computador o realidad aumentada y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales	Competencias
COMP15	COMP15 - Capacidad para definir, diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos	Competencias
CON08	CON08 - Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.	Conocimientos o contenidos
CON09	CON09 - Identificar los principios de funcionamiento de los distintos tipos de sensores y actuadores adaptados a los diferentes entornos de operación, así como las tecnologías emergentes	Conocimientos o contenidos
HAB08	HAB08 - Disponer de una visión general de las diferentes posibilidades y objetivos de control en robots inteligentes, así como las tecnologías básicas y emergentes que se pueden aplicar	Habilidades o destrezas

6 - Programación Virtual de Instrumentos

Carácter	Ects	Ámbito
Obligatoria	4,5	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	4,5

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP03	COMP03 - Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito profesional de la robótica y la informática industrial.	Competencias
COMP04	COMP04 - Conocer la legislación vigente y reglamentación aplicable al sector industrial y robótico.	Competencias
COMP05	COMP05 - Resolver problemas con iniciativa y tomar decisiones, con creatividad y razonamiento crítico.	Competencias
COMP06	COMP06 - Dominar la expresión y comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.	Competencias
COMP07	COMP07 - Integrar en su profesión el respeto a la diversidad y la equidad entre todas las personas, implementando una mirada inclusiva y con perspectiva de género.	Competencias
COMP08	COMP08 - Valorar el emprendimiento cómo elemento fundamental del impacto de la universidad en la sociedad y conocer los recursos al alcance de personas emprendedoras.	Competencias
COMP11	COMP11 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial	Competencias
COMP13	COMP13 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y realizar visión por computador o realidad aumentada y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales	Competencias
COMP15	COMP15 - Capacidad para definir, diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos	Competencias
COMP16	COMP16 - Capacidad para el uso y desarrollo de sistemas de comunicación para su aplicación sobre sistemas robóticos y/o industriales	Competencias
CON09	CON09 - Identificar los principios de funcionamiento de los distintos tipos de sensores y actuadores adaptados a los diferentes entornos de operación, así como las tecnologías emergentes	Conocimientos o contenidos
HAB09	HAB09 - Desarrollar aplicaciones utilizando herramientas de programación visual.	Habilidades o destrezas
HAB10	HAB10 - Elaborar y conectar dispositivos virtuales mediante interfaces gráficas.	Habilidades o destrezas

7 - Automatización Industrial

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
CON03	CON03 - Identificar las nuevas tecnologías e instalaciones industriales automatizadas, así como comprender el proceso de desarrollo e implementación de automatizaciones avanzadas	Conocimientos o contenidos
CON04	CON04 - Identificar las principales comunicaciones industriales y los buses de campo en la automatización de procesos, así como aquellos emergentes.	Conocimientos o contenidos
CON05	CON05 - Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.	Conocimientos o contenidos
HAB03	HAB03 - Utilizar tecnologías de la información para el desarrollo de tareas de investigación, así como para el control y la mejora de la calidad de cualquier proceso de automatización.	Habilidades o destrezas
HAB05	HAB05 - Programar y desplegar sistemas de supervisión en sistemas de automatización.	Habilidades o destrezas

8 - Tecnología de Control

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP15	COMP15 - Capacidad para definir, diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos	Competencias
HAB06	HAB06 - Programar un sistema embebido exprofeso para una aplicación de control industrial.	Habilidades o destrezas

9 - Redes Informáticas de Comunicaciones

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP16	COMP16 - Capacidad para el uso y desarrollo de sistemas de comunicación para su aplicación sobre sistemas robóticos y/o industriales	Competencias
CON04	CON04 - Identificar las principales comunicaciones industriales y los buses de campo en la automatización de procesos, así como aquellos emergentes.	Conocimientos o contenidos
HAB04	HAB04 - Seleccionar y aplicar las estructuras de comunicación industrial y los protocolos de campo en la automatización de procesos.	Habilidades o destrezas
HAB07	HAB07 - Programar sistemas hardware específicos mediante lenguaje de alto nivel para el control de diversos procesos industriales y robóticos.	Habilidades o destrezas
HAB15	HAB15 - Emplear herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión.	Habilidades o destrezas

10 - Python para Ingenieros Introductorio

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP12	COMP12 - Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos	Competencias
HAB05	HAB05 - Programar y desplegar sistemas de supervisión en sistemas de automatización.	Habilidades o destrezas
HAB06	HAB06 - Programar un sistema embebido exprofeso para una aplicación de control industrial.	Habilidades o destrezas

11 - Trabajo Fin de Máster

Carácter	Ects	Ámbito
Trabajo Fin de Grado / Máster	9	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	9

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP01	COMP01 - Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis	Competencias

COMP02	COMP02 - Elaborar, desarrollar y gestionar proyectos de I+D+I en el ámbito de la informática industrial y la robótica.	Competencias
COMP05	COMP05 - Resolver problemas con iniciativa y tomar decisiones, con creatividad y razonamiento crítico.	Competencias
COMP06	COMP06 - Dominar la expresión y comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.	Competencias
COMP08	COMP08 - Valorar el emprendimiento cómo elemento fundamental del impacto de la universidad en la sociedad y conocer los recursos al alcance de personas emprendedoras.	Competencias
COMP10	COMP10 - Diseñar proyectos y soluciones, identificando los retos emergentes, y aplicarlos a las necesidades reales del entorno social y económico	Competencias
HAB11	HAB11 - Capacidad de elaborar, presentar y defender de manera individual un ejercicio original de carácter profesional en el ámbito de la Informática Industrial y Robótica como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas.	Habilidades o destrezas
HAB12	HAB12 - Ser capaz de efectuar análisis de costes, planificación de inversión, definición de vías de ingreso y riesgos económicos asociados al proyecto a partir de las soluciones técnicas adoptadas. Asimismo, ser capaz de definir un plan en el que se analicen parámetros financieros indicativos del estado económico de la inversión.	Habilidades o destrezas
HAB15	HAB15 - Emplear herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión.	Habilidades o destrezas

12 - Prácticas Externas

Carácter	Ects	Ámbito
Prácticas Externas	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP02	COMP02 - Elaborar, desarrollar y gestionar proyectos de I+D+I en el ámbito de la informática industrial y la robótica.	Competencias
COMP03	COMP03 - Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito profesional de la robótica y la informática industrial.	Competencias
COMP04	COMP04 - Conocer la legislación vigente y reglamentación aplicable al sector industrial y robótico.	Competencias
COMP06	COMP06 - Dominar la expresión y comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.	Competencias

COMP07	COMP07 - Integrar en su profesión el respeto a la diversidad y la equidad entre todas las personas, implementando una mirada inclusiva y con perspectiva de género.	Competencias
COMP08	COMP08 - Valorar el emprendimiento cómo elemento fundamental del impacto de la universidad en la sociedad y conocer los recursos al alcance de personas emprendedoras.	Competencias
COMP09	COMP09 - Planificar y coordinar tareas en equipos interdisciplinares o transdisciplinares ofreciendo propuestas que contribuyan a la eficacia del trabajo colaborativo.	Competencias
COMP10	COMP10 - Diseñar proyectos y soluciones, identificando los retos emergentes, y aplicarlos a las necesidades reales del entorno social y económico	Competencias
HAB13	HAB13 - Experiencia del desempeño profesional del estudiante y de las funciones encomendadas en un entorno real de empresa	Habilidades o destrezas
HAB14	HAB14 - Emplear las técnicas necesarias para la realización de un informe o memoria sobre un trabajo realizado en un entorno laboral.	Habilidades o destrezas

2 - Módulo UDC - Robótica (42 ECTS)

Materias

1 - Sistemas de Información en Entornos Industriales

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP16	COMP16 - Capacidad para el uso y desarrollo de sistemas de comunicación para su aplicación sobre sistemas robóticos y/o industriales	Competencias
CON04	CON04 - Identificar las principales comunicaciones industriales y los buses de campo en la automatización de procesos, así como aquellos emergentes.	Conocimientos o contenidos
HAB04	HAB04 - Seleccionar y aplicar las estructuras de comunicación industrial y los protocolos de campo en la automatización de procesos.	Habilidades o destrezas
HAB07	HAB07 - Programar sistemas hardware específicos mediante lenguaje de alto nivel para el control de diversos procesos industriales y robóticos.	Habilidades o destrezas

HAB15	HAB15 - Emplear herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión.	Habilidades o destrezas

2 - Python para Ingenieros Avanzado

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP12	COMP12 - Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos	Competencias
COMP13	COMP13 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y realizar visión por computador o realidad aumentada y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales	Competencias
HAB05	HAB05 - Programar y desplegar sistemas de supervisión en sistemas de automatización.	Habilidades o destrezas
HAB06	HAB06 - Programar un sistema embebido exprofeso para una aplicación de control industrial.	Habilidades o destrezas

3 - Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Introductorio

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP17	COMP17 - Capacidad para alcanzar la optimización, eficiencia y sostenibilidad en el desarrollo de sistemas robóticos y/o industriales y/o metaheurísticos	Competencias
CON05	CON05 - Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.	Conocimientos o contenidos
CON08	CON08 - Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.	Conocimientos o contenidos

4 - Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Avanzado

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP14	COMP14 - Capacidad para diseñar, simular y/o implementar soluciones tecnológicas que impliquen el uso de robots y/o sistemas de informática industrial en un entorno, contemplando aspectos éticos y legales	Competencias
COMP17	COMP17 - Capacidad para alcanzar la optimización, eficiencia y sostenibilidad en el desarrollo de sistemas robóticos y/o industriales y/o metaheurísticos	Competencias
CON08	CON08 - Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.	Conocimientos o contenidos
HAB08	HAB08 - Disponer de una visión general de las diferentes posibilidades y objetivos de control en robots inteligentes, así como las tecnologías básicas y emergentes que se pueden aplicar	Habilidades o destrezas

5 - Aprendizaje Automático Introductorio

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP05	COMP05 - Resolver problemas con iniciativa y tomar decisiones, con creatividad y razonamiento crítico.	Competencias
COMP11	COMP11 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial	Competencias

6 - Aprendizaje Automático Avanzado

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP01	COMP01 - Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis	Competencias
COMP11	COMP11 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial	Competencias

7 - Visión Artificial Introductorio

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP13	COMP13 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y realizar visión por computador o realidad aumentada y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales	Competencias

8 - Visión Artificial Avanzado

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP13	COMP13 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y realizar visión por computador o realidad aumentada y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales	Competencias
HAB15	HAB15 - Emplear herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión.	Habilidades o destrezas

9 - Vehículos Autónomos Introductorio

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo

COMP14	COMP14 - Capacidad para diseñar, simular y/o implementar soluciones tecnológicas que impliquen el uso de robots y/o sistemas de informática industrial en un entorno, contemplando aspectos éticos y legales	Competencias
COMP17	COMP17 - Capacidad para alcanzar la optimización, eficiencia y sostenibilidad en el desarrollo de sistemas robóticos y/o industriales y/o metaheurísticos	Competencias
CON05	CON05 - Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.	Conocimientos o contenidos
CON08	CON08 - Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.	Conocimientos o contenidos

10 - Vehículos Autónomos Avanzado

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP17	COMP17 - Capacidad para alcanzar la optimización, eficiencia y sostenibilidad en el desarrollo de sistemas robóticos y/o industriales y/o metaheurísticos	Competencias
CON05	CON05 - Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.	Conocimientos o contenidos
CON08	CON08 - Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.	Conocimientos o contenidos

11 - Tecnologías Emergentes de Fabricación

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo

COMP06	COMP06 - Dominar la expresión y comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.	Competencias
CON08	CON08 - Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.	Conocimientos o contenidos

12 - Taller de Tecnologías Emergentes de Fabricación

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP09	COMP09 - Planificar y coordinar tareas en equipos interdisciplinares o transdisciplinares ofreciendo propuestas que contribuyan a la eficacia del trabajo colaborativo.	Competencias
CON08	CON08 - Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.	Conocimientos o contenidos

13 - Mecánica de los Sistemas Robóticos

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
CON01	CON01 - Comprender las diferentes tecnologías para la integración de sistemas industriales, identificar aquellas que son emergentes y distinguir que tecnologías son de aplicabilidad en cada caso en diversos sectores industriales.	Conocimientos o contenidos
CON05	CON05 - Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.	Conocimientos o contenidos
HAB11	HAB11 - Capacidad de elaborar, presentar y defender de manera individual un ejercicio original de carácter profesional en el ámbito de la Informática Industrial y Robótica como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas.	Habilidades o destrezas

14 - Simulación y Análisis de Sistemas Robóticos

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP04	COMP04 - Conocer la legislación vigente y reglamentación aplicable al sector industrial y robótico.	Competencias
CON05	CON05 - Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.	Conocimientos o contenidos
CON08	CON08 - Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.	Conocimientos o contenidos

3 - Módulo ULL - Industria Conectada (39 ECTS)

Materias

1 - Sistemas de Información en Entornos Industriales

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP16	COMP16 - Capacidad para el uso y desarrollo de sistemas de comunicación para su aplicación sobre sistemas robóticos y/o industriales	Competencias
CON04	CON04 - Identificar las principales comunicaciones industriales y los buses de campo en la automatización de procesos, así como aquellos emergentes.	Conocimientos o contenidos
HAB04	HAB04 - Seleccionar y aplicar las estructuras de comunicación industrial y los protocolos de campo en la automatización de procesos.	Habilidades o destrezas
HAB07	HAB07 - Programar sistemas hardware específicos mediante lenguaje de alto nivel para el control de diversos procesos industriales y robóticos.	Habilidades o destrezas

HAB15	HAB15 - Emplear herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión.	Habilidades o destrezas

2 - Comunicaciones Industriales y Sistemas en Tiempo Real

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP16	COMP16 - Capacidad para el uso y desarrollo de sistemas de comunicación para su aplicación sobre sistemas robóticos y/o industriales	Competencias
CON04	CON04 - Identificar las principales comunicaciones industriales y los buses de campo en la automatización de procesos, así como aquellos emergentes.	Conocimientos o contenidos
HAB04	HAB04 - Seleccionar y aplicar las estructuras de comunicación industrial y los protocolos de campo en la automatización de procesos.	Habilidades o destrezas
HAB07	HAB07 - Programar sistemas hardware específicos mediante lenguaje de alto nivel para el control de diversos procesos industriales y robóticos.	Habilidades o destrezas
HAB15	HAB15 - Emplear herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión.	Habilidades o destrezas

3 - Sistemas Ciberfísicos

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
CON09	CON09 - Identificar los principios de funcionamiento de los distintos tipos de sensores y actuadores adaptados a los diferentes entornos de operación, así como las tecnologías emergentes	Conocimientos o contenidos
HAB01	HAB01 - Aplicar la tecnología existente para saber dimensionar sistemas actuadores.	Habilidades o destrezas

4 - IoT Industrial

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
CON02	CON02 - Identificar las tecnologías IoT existentes, en especial las emergentes, y comprender su aplicabilidad en el desarrollo de sistemas cloud.	Conocimientos o contenidos
HAB02	HAB02 - Seleccionar la plataforma IoT más adecuada para cada escenario.	Habilidades o destrezas

5 - Big-data & Analytics

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP12	COMP12 - Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos	Competencias

6 - Realidad Aumentada, Visión Artificial

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP13	COMP13 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y realizar visión por computador o realidad aumentada y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales	Competencias

7 - Fabricación Aditiva

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP01	COMP01 - Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis	Competencias
HAB14	HAB14 - Emplear las técnicas necesarias para la realización de un informe o memoria sobre un trabajo realizado en un entorno laboral.	Habilidades o destrezas
HAB15	HAB15 - Emplear herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión.	Habilidades o destrezas

8 - Smartcities - Smartregions

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP06	COMP06 - Dominar la expresión y comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.	Competencias
HAB12	HAB12 - Ser capaz de efectuar análisis de costes, planificación de inversión, definición de vías de ingreso y riesgos económicos asociados al proyecto a partir de las soluciones técnicas adoptadas. Asimismo, ser capaz de definir un plan en el que se analicen parámetros financieros indicativos del estado económico de la inversión.	Habilidades o destrezas

9 - Simulación para la Industria 4.0

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP02	COMP02 - Elaborar, desarrollar y gestionar proyectos de I+D+I en el ámbito de la informática industrial y la robótica.	Competencias

10 - Inteligencia Computacional

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS

Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP01	COMP01 - Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis	Competencias
COMP05	COMP05 - Resolver problemas con iniciativa y tomar decisiones, con creatividad y razonamiento crítico.	Competencias
COMP11	COMP11 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial	Competencias

11 - Cloud Computing

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP18	COMP18 - Capacidad para el desarrollo de sistemas ciberfísicos, internet de las cosas y/o técnicas basadas en cloud computing	Competencias

12 - Procesamiento de Señales con Aprendizaje Automático

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP11	COMP11 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial	Competencias
COMP12	COMP12 - Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos	Competencias

13 - Metaheurísticas

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo

COMP11	COMP11 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial	Competencias
COMP12	COMP12 - Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos	Competencias

4 - Módulo UEX - Sistemas Ciberfísicos (39 ECTS)

Materias

1 - Ingeniería de Sistemas de Organización

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP09	COMP09 - Planificar y coordinar tareas en equipos interdisciplinares o transdisciplinares ofreciendo propuestas que contribuyan a la eficacia del trabajo colaborativo.	Competencias
COMP10	COMP10 - Diseñar proyectos y soluciones, identificando los retos emergentes, y aplicarlos a las necesidades reales del entorno social y económico	Competencias
HAB12	HAB12 - Ser capaz de efectuar análisis de costes, planificación de inversión, definición de vías de ingreso y riesgos económicos asociados al proyecto a partir de las soluciones técnicas adoptadas. Asimismo, ser capaz de definir un plan en el que se analicen parámetros financieros indicativos del estado económico de la inversión.	Habilidades o destrezas
HAB15	HAB15 - Emplear herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión.	Habilidades o destrezas

2 - Robótica de Rehabilitación

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo

CON05	CON05 - Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.	Conocimientos o contenidos
CON08	CON08 - Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.	Conocimientos o contenidos

3 - Robótica Flexible y Blanda

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
CON05	CON05 - Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.	Conocimientos o contenidos
CON08	CON08 - Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.	Conocimientos o contenidos

4 - Microrrobótica

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
CON05	CON05 - Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.	Conocimientos o contenidos
HAB08	HAB08 - Disponer de una visión general de las diferentes posibilidades y objetivos de control en robots inteligentes, así como las tecnologías básicas y emergentes que se pueden aplicar	Habilidades o destrezas

5 - Tratamiento Digital de Señales

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP01	COMP01 - Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis	Competencias
COMP16	COMP16 - Capacidad para el uso y desarrollo de sistemas de comunicación para su aplicación sobre sistemas robóticos y/o industriales	Competencias

6 - SLAM

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP17	COMP17 - Capacidad para alcanzar la optimización, eficiencia y sostenibilidad en el desarrollo de sistemas robóticos y/o industriales y/o metaheurísticos	Competencias
CON05	CON05 - Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.	Conocimientos o contenidos
HAB08	HAB08 - Disponer de una visión general de las diferentes posibilidades y objetivos de control en robots inteligentes, así como las tecnologías básicas y emergentes que se pueden aplicar	Habilidades o destrezas

7 - Visión por Computador 3D

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP13	COMP13 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y realizar visión por computador o realidad aumentada y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales	Competencias
HAB15	HAB15 - Emplear herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión.	Habilidades o destrezas

8 - Aprendizaje Máquina

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP05	COMP05 - Resolver problemas con iniciativa y tomar decisiones, con creatividad y razonamiento crítico.	Competencias
COMP11	COMP11 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial	Competencias

9 - Programación de Drones

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
CON02	CON02 - Identificar las tecnologías IoT existentes, en especial las emergentes, y comprender su aplicabilidad en el desarrollo de sistemas cloud.	Conocimientos o contenidos
CON04	CON04 - Identificar las principales comunicaciones industriales y los buses de campo en la automatización de procesos, así como aquellos emergentes.	Conocimientos o contenidos
CON06	CON06 - Identificar y enumerar las principales partes y prestaciones de los sistemas embebidos, así como las arquitecturas y soluciones más habituales, tanto de aplicación en la industria como en investigación.	Conocimientos o contenidos
HAB07	HAB07 - Programar sistemas hardware específicos mediante lenguaje de alto nivel para el control de diversos procesos industriales y robóticos.	Habilidades o destrezas

10 - Realidad Extendida

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo

COMP13	COMP13 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y realizar visión por computador o realidad aumentada y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales	Competencias

11 - Prototipado Virtual y Gemelos Digitales

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP02	COMP02 - Elaborar, desarrollar y gestionar proyectos de I+D+I en el ámbito de la informática industrial y la robótica.	Competencias
COMP05	COMP05 - Resolver problemas con iniciativa y tomar decisiones, con creatividad y razonamiento crítico.	Competencias
COMP15	COMP15 - Capacidad para definir, diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos	Competencias
CON01	CON01 - Comprender las diferentes tecnologías para la integración de sistemas industriales, identificar aquellas que son emergentes y distinguir que tecnologías son de aplicabilidad en cada caso en diversos sectores industriales.	Conocimientos o contenidos
CON02	CON02 - Identificar las tecnologías IoT existentes, en especial las emergentes, y comprender su aplicabilidad en el desarrollo de sistemas cloud.	Conocimientos o contenidos
CON03	CON03 - Identificar las nuevas tecnologías e instalaciones industriales automatizadas, así como comprender el proceso de desarrollo e implementación de automatizaciones avanzadas	Conocimientos o contenidos

12 - Sistemas Ciberfísicos con Humano en el Lazo

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
COMP18	COMP18 - Capacidad para el desarrollo de sistemas ciberfísicos, internet de las cosas y/o técnicas basadas en cloud computing	Competencias

13 - Sistemas Embebidos Distribuidos

Carácter	Ects	Ámbito
Optativa	3	

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	3

Código	Resultado de Aprendizaje	Tipo
CON06	CON06 - Identificar y enumerar las principales partes y prestaciones de los sistemas embebidos, así como las arquitecturas y soluciones más habituales, tanto de aplicación en la industria como en investigación.	Conocimientos o contenidos
HAB06	HAB06 - Programar un sistema embebido exprofeso para una aplicación de control industrial.	Habilidades o destrezas

4.2.Actividades y metodologías docentes

Actividades

4.2 Actividades y metodologías docentes

4.2.1 Actividades formativas

Modalidad presencial (UDC, ULL, UEX)

1	Enseñanza teórica: Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Además, se requiere del alumno dedicación para preparar y revisar por cuenta propia los materiales objeto de la clase.
2	Enseñanza práctica y clases de problemas: clases dedicadas a desarrollar trabajos prácticos, así como la resolución de problemas complejos. Puede requerir la presentación oral del trabajo realizado, que podrá ser individual o grupal.
3	Tutorías: Se dedicarán a la resolución de dudas de cualquier tipo relacionadas con la materia de cada asignatura.
4	Trabajo personal: Trabajo que el alumno deberá de realizar de forma individual para resolver problemas propuestos durante las clases
5	Realización de trabajos académicamente dirigidos: se trata de trabajos que el alumnado debe realizar de forma autónoma, aunque con la tutela del profesorado. El objetivo es promover el aprendizaje autónomo en escenarios variados (académicos y profesionales).
6	Seminarios y talleres: se basa en la resolución de ejercicios, estudio de casos y realización de proyectos que requieran al alumnado la aplicación de los conocimientos y competencias desarrolladas durante la asignatura.

7	Realización de informes finales: el alumno realiza informes que describen un trabajo de un alcance significativo. Esta actividad formativa aplica a asignaturas como "Trabajo de fin de máster", en la que se presenta una memoria que resume un trabajo al que se ha dedicado un esfuerzo elevado
8	Actividades de evaluación: Realización de prueba escritas u orales.
9	Realización de prácticas profesionales: el alumnado realizará prácticas en organizaciones reales, en temáticas del ámbito del máster donde poder aplicar los conocimientos adquiridos durante sus estudios

Modalidad virtual, sólo para oferta de la UDC

1	Lectura de material didáctico, visionado de vídeos y consulta de material multimedia: Se desarrollará y pondrá a disposición del alumnado diverso material multimedia, en especial videos, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Además, se requiere del alumno dedicación para preparar y revisar por cuenta propia los materiales objeto de la clase.
2	Realización de prácticas de forma autónoma con seguimiento del profesorado y resolución de problemas de forma autónoma: Clases dedicadas a desarrollar trabajos prácticos, bien mediante simuladores o bien mediante equipos de fácil adquisición por parte del alumnado, así como la resolución de problemas complejos. Puede requerir la presentación oral del trabajo realizado, que podrá ser individual o grupal
3	Tutorías de seguimiento en modalidad virtual: Se dedicarán a la resolución de dudas de cualquier tipo relacionadas con la materia de cada asignatura.
4	Trabajo personal: Trabajo que el alumno deberá de realizar de forma individual para resolver problemas propuestos durante las clases
5	Realización de trabajos académicamente dirigidos: se trata de trabajos que el alumnado debe realizar de forma autónoma, aunque con la tutela del profesorado. El objetivo es promover el aprendizaje autónomo en escenarios variados (académicos y profesionales).
6	Seminarios y talleres: se basa en la resolución de ejercicios, estudio de casos y realización de proyectos que requieran al alumnado la aplicación de los conocimientos y competencias desarrolladas durante la asignatura.
7	Realización de informes finales: el alumno realiza informes que describen un trabajo de un alcance significativo. Esta actividad formativa aplica a asignaturas como "Trabajo de fin de máster", en la que se presenta una memoria que resume un trabajo al que se ha dedicado un esfuerzo elevado
8	Actividades de evaluación: Realización de prueba escritas u orales.
9	Realización de prácticas profesionales: el alumnado realizará prácticas en organizaciones reales, en temáticas del ámbito del máster donde poder aplicar los conocimientos adquiridos durante sus estudios

Metodologías

4.2.2 Metodologías docentes

Modalidad presencial (UDC, ULL, UEX)

1	Método expositivo / lección magistral: Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas al alumnado, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. La clase magistral es también conocida como conferencia, método expositivo o lección magistral. Esta última modalidad se suele reservar a un tipo especial de lección impartida por un/a docente en ocasiones especiales, con un contenido que supone una elaboración original y basada en el uso casi exclusivo de la palabra como vía de transmisión de la información a la audiencia.
2	Método práctico grupo reducido: Técnica mediante la que ha de resolverse una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos que se han trabajado, que puede tener más de una posible solución.
3	Método práctico laboratorio: Metodología que permite que el alumnado aprenda efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones.
4	Otras actividades de aprendizaje: Mediante la organización de actividades con investigadores y empresas en forma de seminarios, charlas o talleres formativos, se podrá complementar la formación de los estudiantes.
5	Tutorías en grupos reducidos o individuales: El profesor concertará tutorías periódicas con grupos reducidos de alumnos donde por un lado los alumnos plantearán problemas y dudas sobre la materia y por el otro el profesor propondrá algunos ejercicios para tratar de determinar el grado de seguimiento y comprensión de la materia por parte de los alumnos.
6	Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo: Mediante proyectos entre diversas asignaturas/materias se podrán realizar trabajos más completos que proporcionen al alumno un aprendizaje más profundo. También se organizará la clase en pequeños grupos en los que el alumnado trabaja conjuntamente en la resolución de tareas asignadas por el profesorado para optimizar su propio aprendizaje y el de los otros miembros del grupo.
7	Método de auto-información y aprendizaje autónomo: A través de diversas actividades propuestas que fomentarán el que los alumnos realicen una búsqueda de recursos adecuados para finalmente poder evaluar su progreso. Esto desarrolla responsabilidad individual, autoevaluación y habilidades de aprendizaje continuo, esenciales para enfrentar desafíos académicos y profesionales en la universidad.
8	Aprendizaje basado en la práctica profesional: Mediante prácticas externas los alumnos adquirirán conocimientos basados en la práctica profesional, tutorizados tanto por un tutor de empresa como uno académico.
9	Actividades de evaluación

Modalidad virtual, sólo para oferta de la UDC

1	Instrucción programada a través de materiales docentes: Proceso de enseñanza orientado al aprendizaje del alumnado mediante la realización de actividades de carácter práctico/teórico a través de las que se plantean situaciones que requieren al/a la estudiante identificar un problema objeto de estudio, formularlo con precisión, desarrollar los procedimientos pertinentes, interpretar los resultados y sacar las conclusiones oportunas del trabajo realizado.
2	Otras actividades de aprendizaje (seminarios, charlas, talleres, exposiciones, visitas, ...)
3	Tutorías en grupos reducidos o individuales
4	Aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y colaborativo: Mediante proyectos entre diversas asignaturas/materias se podrán realizar trabajos más completos que proporcionen al alumno un aprendizaje más profundo. También se organizará la clase en pequeños grupos en los que el alumnado trabaja conjuntamente en la resolución de tareas asignadas por el profesorado para optimizar su propio aprendizaje y el de los otros miembros del grupo.
5	Método de auto-información y aprendizaje autónomo: Metodología que permite al alumnado aprender de forma efectiva, a través de actividades de carácter práctico (demostraciones, simulaciones, etc.) la teoría de un ámbito de conocimiento, mediante la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Las TIC suponen un excelente soporte y canal para el tratamiento de la información y aplicación práctica de conocimientos, facilitando el aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades por parte del estudiantado.
6	Aprendizaje basado en la práctica profesional: Mediante prácticas externas los alumnos adquirirán conocimientos basados en la práctica profesional, tutorizados tanto por un tutor de empresa como uno académico.

4.3.Sistemas de evaluación

4.3 Sistemas de evaluación

1	Pruebas periódicas y/o examen final: Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, etc. La prueba objetiva puede combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de respuesta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de discriminación, de completar y/o de asociación. También se pode construir con un solo tipo de alguna de estas preguntas **(modalidades presencial y virtual).**
2	Evaluación de los trabajos y proyectos académicamente dirigidos: Prueba empleada para evaluar un proyecto realizado por el alumnado bajo la tutela del docente **(modalidades presencial y virtual).**

3	Evaluación de prácticas: Prueba en la que se busca que el/la estudiante desarrolle total o parcialmente alguna práctica que previamente hubiera hecho durante las sesiones prácticas. La prueba práctica puede incluir también la resolución de preguntas/problemas que tengan como resultado la aplicación práctica de una determinada técnica o práctica aprendida **(modalidad presencial).**
4	Evaluación continua, asistencia y participación en actividades: Se valorará tanto la asistencia como la participación proactiva **(modalidades presenciales y virtuales)**.
5	Evaluación de informes finales / memoria de TFM: Seguirá las instrucciones aprobadas por el reglamento de trabajos de fin de máster **(modalidades presencial y virtual)**.
6	Evaluación de prácticas externas: Una vez finalizadas las Prácticas Externas, el/la estudiante y el/la tutor/a profesional deberán presentar una memoria de actividades y un informe final, respectivamente, al/ a la tutor/a académico/a, siendo esta última persona la que otorgará la nota del/de la estudiante. Los modelos de memoria e informe están disponibles en la web de la UDC (https://www.udc.es/gl/emprego/practicas/Modelosdeconvenioseformularios/) **(modalidades presencial y virtual)**.
7	Defensa oral del TFM: La evaluación se realizará por parte de un tribunal y/o tutor/a (según el procedimiento establecido), tras un acto de defensa pública del trabajo **(modalidades presencial y virtual)**.

5. Personal académico y de apoyo a la docencia

5.1. Personal académico

En la siguiente página, se muestra idéntica información que la contenida en el archivo 5_Personal académico.pdf

5 Personal académico y de apoyo a la docencia

5.1 Profesorado

5.1.1 Profesorado UDC

Categoría	Núm.	Créd. en el máster	Capacidad ECTS	Dr.	Acred.	Área	Materias	Nº de Sexen.	Vivo	Quinq.	Vivo
AYU-DR	1	4,5	27,1	Si	Si	Ciencias de la computación e inteligencia artificial	Redes Informáticas de Comunicaciones Sistemas de Información en Entornos Industriales	0	-	0	-
TIT-UN	1	5,9	18,8	Si	Si	Ciencias de la computación e inteligencia artificial	Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Introductorio Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Avanzado Python para Ingenieros Introductorio Python para Ingenieros Avanzado	4	SI	3	SI
CAT-UN	1	1,6	18,8	Si	Si	Ciencias de la computación e inteligencia artificial	Vehículos Autónomos Introductorio Vehículos Autónomos Avanzado	4	SI	3	SI
CAT-UN	1	6	28,2	Si	Si	Ingeniería de sistemas y automática	Automatización Industrial Tecnología de Control	3	SI	4	SI
TIT-UN	1	1,6	28,2	Si	Si	Ingeniería de sistemas y automática	Programación Virtual de Instrumentos	1	SI	1	SI
TIT-UN	1	0,9	18,8	Si	Si	Matemática aplicada	Vehículos Autónomos Avanzado	3	SI	5	SI
TIT-UN	1	6	18,8	Si	Si	Ingeniería mecánica	Mecánica de los Sistemas Robóticos Simulación y Análisis de Sistemas Robóticos	3	SI	3	SI
CAT-UN	1	2,9	18,8	Si	Si	Ciencias de la computación e inteligencia artificial	Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos	6	SI	6	SI
CAT-UN	1	6	28,2	Si	Si	Ciencias de la computación e inteligencia artificial	Aprendizaje Máquina Introductorio Aprendizaje Máquina Avanzado	3	SI	4	SI
ASO	1	1,6	3,5	Si	Si	Ciencias de la computación e inteligencia artificial	Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos	0	-	0	-
PC-DR	1	5,4	28,2	Si	Si	Ingeniería de sistemas y automática	Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales Python para Ingenieros Avanzado	1	SI	1	SI
TIT-UN	1	1,3	18,8	Si	Si	Ingeniería mecánica	Tecnologías Emergentes de Fabricación	4	SI	6	SI
ASO	1	7,9	7,1	No	NO	Ciencias de la computación e inteligencia artificial	Python para Ingenieros Introductorio Python para Ingenieros Avanzado Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Introductorio Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Avanzado Visión Artificial Introductorio Visión Artificial Avanzado	0	-	0	-
TIT-UN	1	4,5	28,2	Si	Si	Ingeniería de sistemas y automática	Automatización Avanzada	2	SI	5	SI
ASO	1	1,2	1,2	Si	Si	Matemática aplicada	Vehículos Autónomos Avanzado	0	-	0	-
ASO	1	2,3	7,5	Si	Si	Ciencias de la computación e inteligencia artificial	Visión Artificial Introductorio Visión Artificial Avanzado	0	-	0	-
TIT-UN	1	4,5	28,2	Si	Si	Ingeniería de sistemas y automática	Internet de las Cosas	1	SI	5	SI
TIT-UN	1	2,9	28,2	Si	Si	Ingeniería de sistemas y automática	Programación Virtual de Instrumentos	1	SI	5	SI
PC-DR	1	0,7	28,2	Si	Si	Mecánica de fluidos	Vehículos Autónomos Introductorio	2	SI	3	SI

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

PC-DR	1	6	28,2	Si	Si	Ingeniería de sistemas y automática	Vehículos Autónomos Introductorio Sistemas Embebidos	1	SI	1	SI
CAT-UN	1	3,4	18,8	Si	Si	Ingeniería mecánica	Tecnologías Emergentes de Fabricación Taller de Tecnologías Emergentes de Fabricación	5	SI	6	SI
AYU-DR	1	1,1	27,1	Si	Si	Ciencias de la computación e inteligencia artificial	Visión Artificial Introductorio	0		0	
TIT-UN	1	1,3	18,8	Si	Si	Ingeniería mecánica	Taller de Tecnologías Emergentes de Fabricación	4	SI	4	SI
CI-DR	1	1,5	31,8	Si	Si	Ingeniería de sistemas y automática	Redes Informáticas de Comunicaciones	1	SI	1	SI

AYU-DR: Ayudante Doctor
CAT-UN: Catedrático/a de Universidad
PC-DR: Profesor Contratado/a Doctor/a
TIT-UN: Profesor Titular de Universidad
ASO: Profesor Asociado
CI-DR: Profesor Interino a Tiempo Completo Doctor

Los perfiles de profesorado de la UDC (24) que se indican en la tabla anterior han sido seleccionados teniendo en cuenta tanto las necesidades de la institución educativa, como los requisitos del programa de estudio. La distribución de créditos entre el profesado ha sido calculada sin tener en cuenta los créditos de TFM y Prácticas Externas.

En el caso de la UDC, donde se impartirá la modalidad virtual, la totalidad del profesorado propuesta para esta titulación cuenta con experiencia previa impartiendo docencia en modalidad virtual. En primer lugar, como consecuencia de la pandemia COVID-19, el profesorado de la UDC tuvo que adaptarse a la enseñanza en línea, implementando en sus materias nuevas tecnologías y estrategias de enseñanza para adaptarse a un entorno de enseñanza-aprendizaje nuevo. Además de esta situación en cierto modo sobrevenida, debe destacarse que gran parte del profesorado que impartirá docencia en el máster tienen experiencia previa en docencia virtual en otros másteres como son el de Eficiencia Energética y Sostenibilidad, Computación de Altas prestaciones en sus modalidades Online, así como en otros Másteres interuniversitarios también con modalidad virtual. También tienen o han tenido experiencia docente en la UNED, referencia en nuestro país en materia de enseñanza universitaria a distancia. Por último, debe reseñarse que la mayoría del profesorado propuesto ha tenido experiencia en cursos MOOC o seminarios en línea por lo que afrontar este tipo de docencia no representa un especial desafío.

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Ámbito o área de conocimiento:	Ingeniería de Sistemas y Automática
Número de profesores y profesoras:	8
Número de doctores:	8
Número de profesores acreditados:	**8**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	7
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	
Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	0
Prof. asociado no doctor	
Otros	1 Profesor Interino a Tiempo Completo Doctor
Número de quinquenios:	23
Número de sexenios:	11
Materias en las que impartirán docencia:	
Automatización Industrial, Programación Virtual de Instrumentos, Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales, Automatización Avanzada, Internet de las Cosas, Programación Virtual de Instrumentos, Vehículos Autónomos Introductorio, Redes Informáticas de Comunicaciones	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**32,4**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**229,2**

Alta de plan de estudios RD822

Ámbito o área de conocimiento:	Ciencias de la computación e inteligencia artificial
Número de profesores y profesoras:	9
Número de doctores:	8
Número de profesores acreditados:	**8**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	4
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	2
Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	2
Prof. asociado no doctor	1
Otros	
Número de quinquenios:	16
Número de sexenios:	17
Materias en las que impartirán docencia:	
Redes Informáticas de Comunicaciones, Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Introductorio, Vehículos Autónomos Introductorio, Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos, Aprendizaje Máquina Introductorio, Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos, Python para Ingenieros Introductorio, Visión Artificial Introductorio, Visión Artificial Introductorio	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**33,8**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**156,9**

Ámbito o área de conocimiento:	Ingeniería mecánica
Número de profesores y profesoras:	4
Número de doctores:	4
Número de profesores acreditados:	**4**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	4
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	0

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	0
Prof. asociado no doctor	0
Otros	
Número de quinquenios:	19
Número de sexenios:	16
Materias en las que impartirán docencia:	
Mecánica de los Sistemas Robóticos, Tecnologías Emergentes de Fabricación, Tecnologías Emergentes de Fabricación , Taller de Tecnologías Emergentes de Fabricación	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**12**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**75,2**

Ámbito o área de conocimiento:	Matemática aplicada
Número de profesores y profesoras:	2
Número de doctores:	2
Número de profesores acreditados:	**2**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	1
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	0
Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	1
Prof. asociado no doctor	0
Otros	
Número de quinquenios:	5
Número de sexenios:	3
Materias en las que impartirán docencia:	
Vehículos Autónomos Avanzado	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**2,1**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**20**

Ámbito o área de conocimiento:	Mecánica de fluidos
Número de profesores y profesoras:	1
Número de doctores:	1
Número de profesores acreditados:	**1**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	1
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	0
Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	0
Prof. asociado no doctor	0
Otros	
Número de quinquenios:	3
Número de sexenios:	2
Materias en las que impartirán docencia:	
Vehículos Autónomos Introductorio	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**0,7**

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**28,2**

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Categoría	Núm.	Cred. en el máster	Capacidad ECTS	Dr.	Acred.	Area	Materias	Nº de Sexen.	Vivo	Quinq.	Vivo
PC-DR	1	4,5	28,2	Si	Si	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA)	Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos, Tecnología de Control	2	No	0	No
CAT-UN	1	3	18,8	Si	Si	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial (CCIA)	Metaheurísticas	5	Sí	5	Sí
AYU-DR	1	9,53	31,8	Si	Si	Arquitectura y Tecnología de Computadores (ATC)	Programación Virtual de Instrumentos, Comunicaciones Industriales y Sistemas en Tiempo Real, Sistemas Ciberfísicos	0	No	0	No
PC-DR	1	1,5	28,2	Si	Si	Expresión Gráfica en la Ingeniería / Arquitectónica (EGI / EGA)	Fabricación Aditiva	2	Sí	0	No
PC-DR	1	3	28,2	Si	Si	Arquitectura y Tecnología de Computadores (ATC)	Simulación para la Industria 4.0	2	No	0	No
CAT-UN	1	3	28,2	Si	Si	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA)	Tecnología de Control	4	Sí	5	Sí
AYU-DR	1	3	31,8	Si	Si	Lenguajes y Sistemas Informáticos (LSI)	Inteligencia Computacional	2	Sí	0	No
CAT-UN	1	3.75	28,2	Si	Si	Lenguajes y Sistemas Informáticos (LSI)	Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales	4	Sí	5	Sí
TIT-UN	1	3	18,8	Si	Si	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA)	Sistemas de Información en Entornos Industriales	3	Sí	4	Sí
ASO	1	1,5	7,1	No	No	Arquitectura y Tecnología de Computadores (ATC)	Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos	0	No	0	No
TIT-UN	1	3	28,2	Si	Si	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA)	IoT Industrial	2	No	4	Sí
PC-DR	1	4,5	28,2	Si	Si	Arquitectura y Tecnología de Computadores (ATC)	Realidad Aumentada, Visión Artificial, Python Introductorio	2	Sí	0	No
AYU-DR	1	2.25	31,8	Si	Si	Lenguajes y Sistemas Informáticos (LSI)	Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales	0	No	0	No
TIT-UN	1	3	18,8	Si	Si	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA)	Automatización Industrial	3	No	4	Sí
ASO	1	3	7,1	Si	No	Lenguajes y Sistemas Informáticos (LSI)	Cloud Computing	0	No	0	No
TIT-UN	1	1,5	18,8	Si	Si	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA)	Automatización Avanzada	3	Sí	4	Sí
PC-DR	1	3	28,2	Si	Si	Ingeniería Telemática (IT)	Smartcities - Smartregions	0	No	0	No
TIT-UN	1	3	18,8	Si	Si	Ingeniería Eléctrica (IE)	Internet de las Cosas	3	Sí	4	Sí
TIT-UN	1	4,5	18,8	Si	Si	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA)	Sistemas Embebidos	3	Sí	5	Sí
TIT-UN	1	1,5	18,8	Si	Si	Escultura	Fabricación Aditiva	3	Sí	5	Sí
PC-DR	1	3	28,2	Si	Si	Arquitectura y Tecnología de Computadores (ATC)	Programación Virtual de Instrumentos	1	Sí	0	No
TIT-UN	1	1,5	18,8	Si	Si	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA)	Realidad Aumentada, Visión Artificial	4	Sí	5	Sí

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

TIT-UN	1	1,5	18,8	Si	Si	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA)	Automatización Avanzada	3	Sí	4	Sí
TIT-UN	1	3	18,8	Si	Si	Teoría de la Señal y Comunicaciones (TSC)	Procesamiento de Señales con Aprendizaje Automático	3	No	5	Sí
PC-DR	1	3	28,2	Si	Si	Ingeniería Telemática (IT)	Redes Informáticas de Comunicaciones	1	Sí	0	No
TIT-UN	1	3	18,8	Si	Si	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA)	Big-Data & Analytics	4	Sí	4	Sí

AYU-DR: Ayudante Doctor
CAT-UN: Catedrático/a de Universidad
PC-DR: Profesor Contratado/a Doctor/a
TIT-UN: Profesor Titular de Universidad
ASO: Profesor Asociado

Los perfiles de profesorado de la ULL (26) que se indican en la tabla anterior han sido seleccionados teniendo en cuenta tanto las necesidades de la institución educativa, como los requisitos del programa de estudio. La distribución de créditos entre el profesado ha sido calculada sin tener en cuenta los créditos de TFM y Prácticas Externas.

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Ámbito o área de conocimiento:	Arquitectura y Tecnología de Computadores (ATC)
Número de profesores y profesoras:	5
Número de doctores:	4
Número de profesores acreditados:	**4**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	4
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	0
Prof. ayudante	0
Prof. asociado doctor	0
Prof. asociado no doctor	1
Otros	
Número de quinquenios:	0
Número de sexenios:	5
Materias en las que impartirán docencia:	
Programación Virtual de Instrumentos, Comunicaciones Industriales y Sistemas en Tiempo Real, Sistemas Ciberfísicos, Simulación para la Industria 4.0, Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos, Realidad Aumentada, Visión Artificial	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**18,53**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**123,5**

Ámbito o área de conocimiento:	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (CCIA)
Número de profesores y profesoras:	1
Número de doctores:	1
Número de profesores acreditados:	**1**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	1
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	0
Prof. ayudante	0
Prof. asociado doctor	0
Prof. asociado no doctor	0
Otros	
Número de quinquenios:	5
Número de sexenios:	5
Materias en las que impartirán docencia:	
Metaheurísticas	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**3**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**18,8**

Ámbito o área de conocimiento:	Escultura
Número de profesores y profesoras:	1
Número de doctores:	1
Número de profesores acreditados:	**1**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	1
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	0
Prof. ayudante	0
Prof. asociado doctor	0
Prof. asociado no doctor	0

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Otros	
Número de quinquenios:	5
Número de sexenios:	3
Materias en las que impartirán docencia:	
Metaheurísticas	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**1,5**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**18,8**

Ámbito o área de conocimiento:	Expresión Gráfica en la Ingeniería / Arquitectónica (EGI / EGA)
Número de profesores y profesoras:	1
Número de doctores:	1
Número de profesores acreditados:	**1**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	1
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	0
Prof. ayudante	0
Prof. asociado doctor	0
Prof. asociado no doctor	0
Otros	
Número de quinquenios:	0
Número de sexenios:	2
Materias en las que impartirán docencia:	
Fabricación Aditiva	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**1,5**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**28,2**

Ámbito o área de conocimiento:	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA)
Número de profesores y profesoras:	10
Número de doctores:	10
Número de profesores acreditados:	**10**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	10
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	0
Prof. ayudante	0
Prof. asociado doctor	0
Prof. asociado no doctor	0
Otros	
Número de quinquenios:	39
Número de sexenios:	31
Materias en las que impartirán docencia:	
Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos, Tecnología de Control, Tecnología de Control, Sistemas de Información en Entornos Industriales, Internet de las Cosas, Automatización Industrial, Automatización Avanzada, Sistemas Embebidos, Realidad Aumentada, Visión Artificial, Automatización Avanzada, Big-Data & Analytics	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**28,5**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**216,2**

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Ámbito o área de conocimiento:	Ingeniería Eléctrica (IE)
Número de profesores y profesoras:	1
Número de doctores:	1
Número de profesores acreditados:	**1**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	1
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	0
Prof. ayudante	0
Prof. asociado doctor	0
Prof. asociado no doctor	0
Otros	
Número de quinquenios:	4
Número de sexenios:	3
Materias en las que impartirán docencia:	
Internet de las Cosas	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**3**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**18,2**

Ámbito o área de conocimiento:	Ingeniería Telemática (IT)
Número de profesores y profesoras:	2
Número de doctores:	2
Número de profesores acreditados:	**2**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	2
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	0
Prof. ayudante	0
Prof. asociado doctor	0
Prof. asociado no doctor	0
Otros	
Número de quinquenios:	0
Número de sexenios:	1
Materias en las que impartirán docencia:	
Smartcities - Smartregions, Redes Informáticas de Comunicaciones	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**6**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**56,4**

Ámbito o área de conocimiento:	Lenguajes y Sistemas Informáticos (LSI)
Número de profesores y profesoras:	4
Número de doctores:	4
Número de profesores acreditados:	**3**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	1
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	2
Prof. ayudante	0
Prof. asociado doctor	1
Prof. asociado no doctor	0
Otros	

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Número de quinquenios:	5
Número de sexenios:	6
Materias en las que impartirán docencia:	
Inteligencia Computacional, Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales, Cloud Computing, Python Introductorio	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**15**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**98,9**

Ámbito o área de conocimiento:	Teoría de la Señal y Comunicaciones (TSC)
Número de profesores y profesoras:	1
Número de doctores:	1
Número de profesores acreditados:	**1**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	1
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	0
Prof. ayudante	0
Prof. asociado doctor	0
Prof. asociado no doctor	0
Otros	
Número de quinquenios:	5
Número de sexenios:	3
Materias en las que impartirán docencia:	
Procesamiento de Señales con Aprendizaje Automático	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**3**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**18,8**

5.1.3 Profesorado UEX

Universidad	*Categoría*	*Número*	*Créditos*	*Doctores*	*Acreditados*	*Sexenio vivo*	*Quinquenio vivo*
UEX	CU	7	20,5	7	7	7	7
UEX	TU	10	44	10	10	10	10
UEX	CD	4	10,5	4	4	4	-

Créditos totales: 75
Profesores: 21
Sexenios totales: 48
Quinquenios totales: 69

Ámbito o área de conocimiento:	Ingeniería de Sistemas y Automática
Número de profesores y profesoras:	9
Número de doctores:	9
Número de profesores acreditados:	**9**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	8
Prof. permanente no doctor	0

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Prof. ayudante doctor	
Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	1
Prof. asociado no doctor	
Otros	
Número de quinquenios:	30
Número de sexenios:	20
Materias en las que impartirán docencia:	
Automatización Avanzada, Sistemas Embebidos, Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales, Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos, Programación Virtual de Instrumentos, Automatización Industrial, Tecnología de Control, Robótica flexible y blanda, Microrrobótica, Visión 3D, Aprendizaje Automático, Realidad Extendida, Sistemas Ciberfísicos con Humano en el Lazo, Sistemas Embebidos Distribuidos.	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**46**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**60**

Ámbito o área de conocimiento:	Ingeniería Mecánica
Número de profesores y profesoras:	3
Número de doctores:	3
Número de profesores acreditados:	**3**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	3
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	
Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	
Prof. asociado no doctor	
Otros	
Número de quinquenios:	6
Número de sexenios:	6
Materias en las que impartirán docencia:	
Robótica de Rehabilitación	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**3**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**>6**

Ámbito o área de conocimiento:	Tecnología Electrónica
Número de profesores y profesoras:	1
Número de doctores:	1
Número de profesores acreditados:	**1**
Categoría:	
Prof. Permanente doctor	1
Prof. Permanente no doctor	0
Prof. Ayudante doctor	
Prof. Ayudante	
Prof. Asociado doctor	
Prof. Asociado no doctor	
Otros	

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Número de quinquenios:	4
Número de sexenios:	2
Materias en las que impartirán docencia:	
Tratamiento Digital de Señales, Localización y Mapeado Simultáneos	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**6**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**>6**

Ámbito o área de conocimiento:	Expresión Gráfica en la Ingeniería
Número de profesores y profesoras:	1
Número de doctores:	1
Número de profesores acreditados:	**1**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	1
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	
Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	
Prof. asociado no doctor	
Otros	
Número de quinquenios:	
Número de sexenios:	
Materias en las que impartirán docencia:	
Prototipado virtual y gemelos digitales	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**4,5**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**>6**
Ámbito o área de conocimiento:	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Número de profesores y profesoras:	2
Número de doctores:	2
Número de profesores acreditados:	**2**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	2
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	
Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	
Prof. asociado no doctor	
Otros	
Número de quinquenios:	8
Número de sexenios:	4
Materias en las que impartirán docencia:	
PHYTON, Programación de Drones **(**Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales, Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos, Visión 3D, Aprendizaje Automático, Realidad Extendida, Sistemas Ciberfísicos con Humano en el Lazo**)**	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**>6**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**>6**

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Ámbito o área de conocimiento:	Ingeniería Eléctrica
Número de profesores y profesoras:	2
Número de doctores:	2
Número de profesores acreditados:	**2**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	2
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	
Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	
Prof. asociado no doctor	
Otros	
Número de quinquenios:	8
Número de sexenios:	5
Materias en las que impartirán docencia:	
Internet de las Cosas	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**4,5**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**>6**

Ámbito o área de conocimiento:	Organización de Empresas
Número de profesores y profesoras:	1
Número de doctores:	1
Número de profesores acreditados:	**1**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	1
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	
Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	
Prof. asociado no doctor	
Otros	
Número de quinquenios:	4
Número de sexenios:	3
Materias en las que impartirán docencia:	
Ingeniería de Sistemas de Organización	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**3**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**>6**

Ámbito o área de conocimiento:	Mecánica de Fluidos
Número de profesores y profesoras:	1
Número de doctores:	1
Número de profesores acreditados:	**1**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	1
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	
Prof. asociado no doctor	
Otros	
Número de quinquenios:	5
Número de sexenios:	5
Materias en las que impartirán docencia:	
Microrrobótica	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**1**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**>3**

Ámbito o área de conocimiento:	Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica
Número de profesores y profesoras:	1
Número de doctores:	1
Número de profesores acreditados:	**1**
Categoría:	
Prof. permanente doctor	1
Prof. permanente no doctor	0
Prof. ayudante doctor	
Prof. ayudante	
Prof. asociado doctor	
Prof. asociado no doctor	
Otros	
Número de quinquenios:	6
Número de sexenios:	5
Materias en las que impartirán docencia:	
Robótica Flexible y Blanda	
Créditos ECTS totales que impartirán:	**1**
Disponibilidad docente en créditos ECTS en este ámbito de conocimiento:	**>3**

5.1.4 Profesorado TFM y Prácticas Externas

En lo referente a las direcciones de TFM, éstas tareas serán asumidas por el profesorado que imparte las materias, tanto obligatorias como optativas del Máster, sin perjuicio de que la dirección pueda ser asumida por cualquier/a otro/a docente de la UDC con experiencia en la temática del máster u otra que pudiese resultar afín al mismo o, incluso, que puedan participar y ser incorporados en dicha dirección expertos externos a la universidad, fomentándose la posibilidad de direcciones en régimen de cotutela y con un marcado perfil aplicado.

Las prácticas de empresa serán supervisadas por la Comisión de Prácticas Externas, la cual gestionará entre otros aspectos el procedimiento de asignación de tutores/as de prácticas externas para el alumnado, y velará por fomentar las condiciones que favorezcan el mejor aprovechamiento de las mismas

CSV: 749822863068552892853976 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

5.2. Personal de apoyo a la docencia

En la siguiente página, se muestra idéntica información que la contenida en el archivo 5_Otros recursos humanos.pdf

5.2 Otros recursos humanos

5.2.1 Otros recursos humanos UDC

La EPEF cuenta con otros recursos humanos que servirán de apoyo a la docencia. En concreto, Personal de Administración y Servicios (PAS) con perfiles y funciones diversas (por ejemplo, personal administrativo, negociados de alumnado y contabilidad), personal de servicios generales (conserjería y mantenimiento) y personal técnico de laboratorio y especialista. Actualmente la EPEF cuenta con 7 puestos de PAS directos, de los cuales uno está vinculado a dirección (secretario/a) y siete a laboratorios. También dan apoyo a la EPEF diversos puestos de PAS tanto de conserjería como de la Unidad de Gestión Académica Integrada de Ferrol (UXAI-Ferrol), dependientes de la Vicegerencia del Campus de Ferrol (https://www.udc.es/export/sites/udc/pas/_galeria_down/RPT/221111rpt.pdf_2063069294.pdf). Al desarrollarse en la EPEF otras titulaciones en modalidad virtual o a distancia, todo el PAS cuenta con amplia experiencia en la gestión de este tipo de enseñanzas y relaciones de apoyo y gestión.
La información suplementaria sobre los recursos y personal de apoyo a la docencia se detalla en la web de la EPEF (https://www.udc.es/es/epef/servizos/).
En base a lo anteriormente expuesto, queda de manifiesto que la plantilla actual de personal de administración y servicios es suficiente para implantar el Máster propuesto.

5.2.2 Otros recursos humanos ULL

El personal de apoyo a la titulación, además del personal de Conserjería y Biblioteca de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología de la ULL, consta principalmente de los técnicos de los laboratorios asignados a los departamentos que imparten docencia en el máster. En la siguiente tabla se relacionan los nombres, su formación, la experiencia laboral previa y la vinculación en años a la ULL. Se estima además la dedicación del personal a esta titulación, dado que los dos departamentos imparten docencia en varias titulaciones de grado y máster que se imparten en esta Escuela.

Dep. del Lab.	Nombre	Formación	Experiencia laboral	Vinculación a la ULL (años)	% dedic. a MUIIR
Ing. Industrial	Técnico especialista Padrón Name, Agustín José	Bachiller. Diferentes cursos de electrónica, informática, química y electricidad impartidos por la ULL.	4 años en la ULL previo a su vinculación como técnico de laboratorio	28 vinculado a laboratorios de física e ingeniería como técnico de laboratorio	10%
Ing. Industrial	Técnico especialista Pérez Hernández, Ramón Martín	Técnico Especialista en Electrónica + Formación ULL	Estabulario. Servicio de Electrónica y Calibración	27 años en la ULL	5%
Ing. Industrial	Oficial Darias Delgado, Delfín	Técnico Especialista en mantenimiento de instalaciones y servicios auxiliares (FPIII). Bachillerato y COU. Formación ULL	Seis años para una empresa de instalaciones eléctricas en funciones técnico-administrativas, nueve meses como Oficial Electricista para la empresa CLECE, S.A.	Oficial de Laboratorio desde 2010	5%
Ing, Informática y de Sistemas	Técnico especialista Fernández Vera, Manuel	FP	6 años (CEPSA, Técnico informático, Comercial de electrónica)	27 años	20%

CSV: 749825625854824058231761 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

5.2.3 Otros recursos humanos UEX

El Personal de Administración y Servicios (PAS) del centro tiene una dilatada experiencia en las titulaciones en cuestión, lo que añade garantía a la puesta en marcha y desarrollo, con éxito, del presente Plan de Estudios. Este personal ha recibido cursos de formación organizados por la Sección de Formación Permanente del Personal de Administración y Servicios, que es la unidad dependiente del área de Gerencia, encargada de gestionar y promover acciones formativas del PAS, que capaciten y mejoren la gestión universitaria y la prestación de servicios que le son propias. Dentro de estas acciones formativas hay una serie de cursos obligatorios, según el trabajo que se realice, a los que ha asistido la mayor parte del PAS del Centro.

PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS		
	PERSONAS ADSCRITAS	**TIPO DE RÉGIMEN F.- Funcionario / L.- Laboral**
ADMINISTRADOR	1	F
JEFE DE GRUPO	1	F
JEFE DE NEGOCIADO (DEPARTAMENTOS)	1	F
JEFE DE NEGOCIADO (ASUNTOS GENERALES)	1	F
SECRETARIO DIRECCIÓN	1	F
TITULADO DE GRADO MEDIO (INFORMÁTICA)	1	L
TITULADO DE GRADO MEDIO (LABORATORIO)	4	L
TÉCNICO ESPECIALISTA (LABORATORIO)	5	L
TÉCNICO ESPECIALISTA (ADMINISTRACIÓN)	1	L
TÉCNICO ESPECIALISTA (COORDINADOR DE	1	L
TÉCNICO ESPECIALISTA (REPRO. ENCUD. Y AUTO)	1	L
OFICIAL (BIBLIOTECA)	1	L
AYUDANTE DE ARCHIVOS Y BIBLIOTECA	1	F
AUXILIAR DE SERVICIOS	4	L
PUESTO BASE	3	L
TOTAL	27	F = 6 ; L = 21

TÉCNICOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN	
DEPARTAMENTO	**PERSONAS ADSCRITAS**
Expresión Gráfica	3
Física Aplicada	3
Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática	6
Ingeniería Mecánica, Energética y de Materiales	6
TOTAL	18

CSV: 749825625854824058231761 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructurales

6.1. Recursos materiales y servicios

En la siguiente página, se muestra idéntica información que la contenida en el archivo 6_Recursos materiales e infraestructurales, prácticas y servicios.pdf

6 Recursos para el aprendizaje

6.1 Recursos y servicios en la UDC

La EPEF reúne los recursos materiales y servicios necesarios para llevar a cabo con garantías un proyecto docente de las características del que se propone. El Campus de Esteiro, al que pertenece la EPEF, está dotado con aularios, salas de lectura, bibliotecas, aulas de informática, laboratorios docentes y equipamiento científico adecuado para este fin. Cabe destacar que las instalaciones de la EPEF y de los edificios adyacentes del Campus de Esteiro cumplen con los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos y para todas, según lo dispuesto el RDL 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

En concreto, la EPEF cuenta con dos edificios propios. En el edificio principal se encuentra la mayoría de las aulas y laboratorios, así como una gran parte de los despachos del profesorado. El otro edificio, denominado Talleres Tecnológicos, está dotado con varias aulas y laboratorios, así como un número reducido de despachos de profesorado. Esta Escuela cuenta, en estos momentos, con 18 aulas para docencia expositiva, de las cuales cuatro aulas tienen equipamiento de videoconferencia para docencia virtual. La capacidad total de las aulas es de 1240 estudiantes. En el próximo curso, se incrementarán a 20 el número de aulas disponibles y, con ello, la capacidad total. En el presente curso 2022/2023 hay un total de 1110 estudiantes matriculados en grados y másteres con docencia en la EPEF, de los cuales uno está en extinción (Máster Universitario en Eficiencia y Aprovechamiento Energético). Por ello, se considera que las instalaciones de la EPEF tienen capacidad suficiente para albergar al estudiantado del Máster en Informática Industrial y Robótica. La capacidad de las aulas varía entre 26 y 131 puestos. En cualquier caso, capacidad suficiente para acoger a todo el alumnado de la titulación en aulas con equipamiento de videoconferencia para retransmitir en *streaming* las sesiones. Además, la EPEF cuenta con 9 aulas de informática con 248 puestos, un aula NET con 18 puestos y un aula de postgrado, así como todos los medios necesarios para realizar las funciones asignadas a cada una de ellas. La EPEF también dispone de equipos de videoconferencia móviles, de tal forma que se pueden desplazar a cualquier espacio (i.e. laboratorio, aula) y permitir a los estudiantes a distancia seguir las explicaciones a través de aplicaciones como Microsoft Teams.

Las prácticas de laboratorio del máster se realizarán tanto en las instalaciones de la EPEF: Laboratorio de Optimización y Control (15 plazas para docencia), Laboratorio de Electrónica I (20 plazas para docencia), Laboratorio de Electrónica II (15 plazas para docencia), Laboratorio de Aplicaciones Industriales del Láser (10 plazas para docencia), Laboratorio de Ingeniería Mecánica (5 puestos), Laboratorio de Automatismos y Sistemas (5 puestos), Laboratorios de *Automatización (25 puestos), Electrónica Industrial (10 puestos), Aula Siemens (20 puestos), Laboratorio Beckhoff (15 puestos), Laboratorio de Robótica (10 puestos)*; como en el edificio del CITENI (Centro de Investigación en Tecnologías Navales e Industriales) dentro del Campus de Esteiro, que dispone de un canal de ensayos hidrodinámicos.

Asignatura	Laboratorio UDC
Internet de las Cosas	Electrónica I, Electrónica Industrial
Automatización Avanzada	Automatización, Beckhoff
Sistemas Embebidos	Automatismos y Sistemas, Electrónica I

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales	Beckhoff
Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos	Robótica, Siemens
Programación Virtual de Instrumentos	Siemens, Electronica II
Automatización Industrial	Automatización
Tecnología de Control	Optimización y Control
Redes Informáticas de Comunicaciones	Siemens, Electrónica II
Python para Ingenieros Introductorio	Siemens
Sistemas de Información en Entornos Industriales	Siemens
Python para Ingenieros Avanzado	Siemens
Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Introductorio	Robótica
Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Avanzado	Robótica
Aprendizaje Automático Introductorio	Siemens
Aprendizaje Automático Avanzado	Siemens
Visión Artificial Introductorio	Siemens
Visión Artificial Avanzado	Siemens
Vehículos Autónomos Introductorio	Robótica, Canal de ensayos hidrodinámicos
Vehículos Autónomos Avanzado	Robótica
Tecnologías Emergentes de Fabricación	Laboratorio de Aplicaciones Industriales del Láser
Taller de Tecnologías Emergentes de Fabricación	Laboratorio de Aplicaciones Industriales del Láser
Mecánica de los Sistemas Robóticos	*Laboratorio de Ingeniería Mecánica*
Simulación y Análisis de Sistemas Robóticos	*Laboratorio de Ingeniería Mecánica*

A continuación, se detallan los equipamientos disponibles en los diversos laboratorios:

Laboratorio	**Equipamiento**
Automatismos y Sistemas	10 Puestos de prácticas de regulación automática, cada uno con los siguientes componentes: Osciloscopio, Fuente de alimentación, Unidad mecánica, unidad de control, polímetro 5 Ordenadores sobremesa con monitor, ratón y teclado 1 transformador de aislamiento
Automatización	15 PC´s, 15 Autómatas TSX37, 8 pantallas HMI Magelis, 7 estaciones que conforman una célula de fabricación flexible con autómatas M340 accesibles a través de Ethernet, 4 maletas didácticas con variador de velocidad, motor y freno. 1 brazo robótico industrial ABB IRB 120 3 kg
Electrónica I	10 puestos dotados cada uno con: PC con programas de simulación y diseño de circuitos electrónicos, Fuente de alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, Frecuencímetro, polímetro, kit de componentes electrónicos. Sala con sistema de fabricación de circuitos impresos. Orientado a la realización de prácticas y trabajo fin de grado. Puesto profesor con PC+Proyector
Electrónica II	15 puestos dotados cada uno con: PC, Fuente de alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, Frecuencímetro, Kit entrenador

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

	de circuitos digitales, polímetro, kit entrenador Microcontrolador 8051, Maqueta de medidas físicas MF540, Tarjeta de adquisición de datos NI-6221. Conexión a través de red con un puesto dotado de instrumentación GPIB. Orientado a la realización de prácticas y trabajo fin de grado.
Electrónica Industrial	11 puestos dotados cada uno con: Entrenador de Electrónica Industrial EID-2 de Distesa. Fuente de alimentación Promax FAC-662B. Osciloscopio LEADER 1021. Polímetro MASTECH MY-60. Kit de componentes electrónicos.
Optimización y Control	Capacidad para 15 alumnos 15 PC 6 Plantas de procesos de control de nivel 1 Planta de procesos de control de nivel, caudal y temperatura 2 controladores PID Shimaden 2 Controladores PID tipo relé 2 relés unitarios 2 relés dobles 2 autómatas Twido de Telemecanique 10 hornos de metacrilato para control de temperatura 10 prototipos para control de temperatura en hornos
Laboratorio de Robótica	Tablas para crear laberintos para robots 5 robots móviles turtlebot Burguer 15 robots móviles Robobo 1 brazo robótico Trossen Robotics - WidowX 250 Robot Arm 1 laberinto para Mbot 10 robots móviles Mbot En proceso de adquisición: 1 brazo robótico elephant robotics mecarm 270 1 perro robótico de Unitree 4 nuevos robots móviles Turtlebot
Laboratorio Siemens	25 puestos con equipos informáticos que permiten el uso de software de altas prestaciones. Conexión de red privada para las materias para evitar restricciones por acceso, tráfico de red y facilitar diversas configuraciones en materias como Redes informáticas y de comunicaciones. Diversas placas de desarrollo de sistemas embebidos e IoT: 80 placas ESP8266 30 placas EPS32 80 placas Arduino UNO 30 Rasberry Pi 40 Beaglebone Black wireless 30 Pack didácticos de sensorica y autuadores para dispositivos IoT

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Laboratorio Beckhoff	Hay 16 PCs En total, hay 15 puestos con una CPU Beckhoff CX9020-0115 con varias tarjetas de entrada y salida tanto analógicas como digitales. - Todos los PCIs están motados en un entrenador, de forma que las entradas y salidas son fácilmente accesibles para el usuario: - A mayores, se cuenta con dos servomotores de bajo voltaje, los AM8111, que tienen acoplado un eje que permite la fácil visualización de la amplitud y velocidad del movimiento El laboratorio cuenta con 10 FPGAs Xilinx Nexys 4 y otras 10 FPGAs Xilinx Nexys 2
Canal de ensayos hidrodinámicos	Se dispone de un canal de ensayos donde probar diversos robots submarinos. Se dispone de Robot submarino bluerov2 en configuración heavy (8 propulsores) con Newton gripper (pinza para manipulación) y umbilical para la transmisión de datos en tiempo real
Laboratorio de Aplicaciones Industriales del Láser	Laser de Nd:YAG continuo de 2200 W con sistema de posicionamiento robotizado: cabezales de cladding y soldadura. Laser de diodo continuo de 2500 W con cabezal de cladding. Sistema LIBS: dos láseres de Nd:YAG pulsados para LIBS de doble pulso: espectrógrafo echelle y espectrógrafo automatizado con cambio automático de red de difracción). Microscopios ópticos. Microdurómetro vickers. Sistema de preparación metalográfica: cortadora, embutidora, pulidora. Sistema para análisis de corrosión. Sistema para ensayos de tribocorrosión. Sistema de micromecanizado: Laser de Nd:YVO4 pulsado en el régimen de los ns con sistema de posicionamiento cartesiano. Láser pulsado infrarrojo en el régimen de los fs con cabezal de espejos galvanométrico Robot ABB para manejo de piezas
Laboratorio de Ingeniería Mecánica	Prototipo de automóvil con sistema de adquisición de datos y control. Sistema de visualización 3D en pantalla con luz polarizada. Gafas de realidad virtual con sensores de posición. Licencias de Fortran, C/C++, Matlab, SolidWorks, Solid Edge, Cosmos. Laboratorio de análisis de marcha para sujetos sanos y lesionados que caminen con ayuda de muletas y ortesis. Prototipo de ortesis activas para lesionados medulares.

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Además, la UDC cuenta con recursos y plataformas para la docencia telemática con la finalidad de potenciar el uso de nuevas tecnologías en la docencia y responder adecuadamente ante cualquier escenario que se pueda presentar durante el desarrollo del curso académico. Entre estas herramientas cabe destacar el Campus Virtual que es un servicio que centraliza, en un mismo acceso, distintas herramientas de teledocencia. A su vez, el profesorado dispone del correspondiente despacho virtual a través del cual puede complementar sus actividades docentes (tutorías, exposiciones, trabajos, etc.).
El alumnado del Máster cuenta también con acceso a infraestructuras singulares de investigación asociadas a la EPEF, que permiten el desarrollo de actividades formativas complementarias y aseguran una docencia de calidad, así como la adquisición de conocimientos, competencias y habilidades de los/las futuros/as especialistas en Informática Industrial y Robótica (por ejemplo en el CITENI).

La UDC, a través del Servicio de Estudiantes (SAPE), ofrece herramientas de apoyo y orientación, dirigidas tanto a facilitar la incorporación de alumnado nuevo ingreso, como a prestar ayuda a lo largo del proceso de formación y aprendizaje. Asimismo, el Área de Inserción Laboral de dicho servicio realiza varias actuaciones que tienen como finalidad atender necesidades de información y orientación laboral: salidas profesionales, prácticas, ofertas de empleo, direcciones de empresas, ayudas y subvenciones para el autoempleo... Además, gestiona la Red Amiga de la Universidad de A Coruña, espacio de encuentro entre alumnado, exalumnos/as y profesores/as de la UDC con las empresas y la sociedad en general.

Dentro del Campus Industrial de Ferrol, en el que se encuentra situada la Escuela Politécnica de Ingeniería, existen los siguientes servicios:

- Vicerrectorado.
- Edificio Administrativo LERD / SAPE.
- Salón de Actos.
- Biblioteca "Casa do Patín".
- Biblioteca de ingeniería.
- Servicio de reprografía.
- Centro de Investigaciones Tecnológicas.
- Edificio de Apoyo al Estudio.
- Extensión Universitaria.
- Talleres Tecnológicos.
- Cafetería / Comedor.

El campus cuenta con conexión WI-FI.
Por otra parte, la UDC dispone de distintos servicios generales, entre los cuales están:

- Asesoría Jurídica.
- Biblioteca universitaria.
- Club Universitario.
- Oficina de igualdad de género.
- Oficina de relaciones internacionales.
- Oficina de transferencia de resultados de investigación.

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Servicios de apoyo a la investigación (SAI).
- Servicio de arquitectura, urbanismo y equipamientos.
- Servicio de asesoramiento y promoción del estudiante (SAPE).
- Servicio de informática y comunicaciones (SIC).
- Servicio de normalización lingüística.
- Servicio de organización académica.
- Servicio de patrimonio, inventario y gestión económica.
- Servicio de personal de administración y servicios.
- Servicio de personal docente e investigador.
- Servicio de prevención de riesgos laborales.
- Servicio de publicaciones.
- Servicio de recursos audiovisuales.
- Servicio de retribuciones, seguridad social y acción social.
- Servicio de registro, documentación y archivo.
- Servicio de gestión financiera.
- Servicio del parque móvil y correos.

En cuanto a los procedimientos y medios para el mantenimiento y conservación de los espacios, infraestructuras, equipamientos y servicios asociados a la impartición del máster, así como de la disponibilidad del personal específico para realizar dichas tareas, se emplearán los mecanismos necesarios que dependerán de los servicios de arquitectura, urbanismo y equipamientos, servicio de control interno, servicio de informática y comunicaciones de la UDC.

6.2 Recursos y servicios en la ULL

6.2.1 Aulas para la docencia presencial teórica

La docencia presencial teórica se imparte en aularios situados en 3 edificios de la zona noroeste del Campus de Ciencias Experimentales y Enseñanzas técnicas situados en un radio de 800 metros en la zona de Anchieta. Estos edificios, que nombraremos de A a C, tienen las siguientes aulas a disposición de la ETS de Ingeniería Civil e Industrial:

- Edf. “A”: Construido en 1995, en 6 plantas (una de laboratorios, una de aulas con un aula magna, una de biblioteca y sala de estudios y 3 de despachos). Se dispone aquí de:
  - 2 aulas de 164 puestos c.u.
  - 3 aulas de 125 plazas c.u.
  - 2 aula con 88 puestos c.u.
- Edf. “B”: de tres plantas y dos fases. La primera entró en servicio en 2005, la segunda fase está actualmente en construcción. Se dispone aquí de:
  - 1 aula con 160 puestos (4 de ellas habilitadas para minusválidos)
  - 5 aulas con 48 puestos c.u.
- Edf. “C”, el de mayor antigüedad dispone de:
  - 3 aulas con 46 puestos c.u.
  - 3 aulas con 77 puestos c.u.

En los tres edificios, las aulas alumnos disponen de sistema de proyección fijo. En todos los casos, la red inalámbrica de la ULL proporciona a los alumnos y al profesorado acceso directo a Internet desde cualquiera de las aulas.

6.2.2 Aulas para la docencia presencial práctica

Para impartir la docencia práctica se dispone de los siguientes espacios:

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Naves: 4 naves de uso exclusivo de la ESIT situadas en el aparcamiento entre los edificios “A” y “B”, con las siguientes características
  - 2 Naves de 200 m^2 en planta, y un total de 500 m^2 útiles.
  - 2 Naves de 160 m^2 en planta y un total de 300 m^2 útiles.
- Aulas de informática: se dispone de dos aulas de informática para uso mixto (libre de alumnado y docencia) de 41 puestos en total, situadas en el edificio “B”, así como un aula de informática situada en el Edf. “A”, de 21 puestos, y otras dos en el Edf. “C” de 25 puestos cada una, todas ellas para docencia. Además, los departamentos disponen de las aulas de informática departamentales para uso docente en la titulación:
  - 2 Aulas de informática Edif. B para uso mixto (libre alumnado y docencia) de 41 puestos en total Todas las áreas.
  - Aula de Informática Edif. A de 21 puestos.
  - Aula de Informática Edif. C de 25 puestos cada una.
  - Aula de informática departamental: Pizarra móvil + Pizarra digital y Plotter. 25 ordenadores con diverso software de CAD (AutoCAD, Inventor...), hasta 50 alumnos.
  - Aula de informática departamental: ordenadores con software especializado (3 puestos).
  - 1 Aula de informática departamental: 30 puestos de ordenadores con diverso software.
  - Aulas de informática departamental: 18+15+12 puestos de ordenadores con diverso software.
  - 1 Aula de Informática: 25 puestos de ordenadores.
- Laboratorios: además, los departamentos que imparten docencia en el título disponen de los siguientes laboratorios:
  - Naves: Motores paso a paso, Motores BLDC, Máquinas síncronas, máquinas de rotor con anillos colectores y máquinas de reluctancia. Variadores de velocidad para motores síncronos y asíncronos.
  - Laboratorio de Electrónica (20 puestos) con generadores de señales, analizadores de espectros, analizadores lógicos, osciloscopios, etc.).
  - Laboratorio de Diseño Electrónico (15 puestos) con software como PSPice, Orcad, etc. Material necesario para el diseño y construcción de circuitos impresos).
  - Laboratorio de Redes y Visión (17 puestos) con 12 de Redes de Ordenadores y 5 de Visión por Ordenador. Herramientas HW para un laboratorio de redes de comunicaciones: routers, servidores, puntos de acceso, switches, telefonía IP y equipos de computación.
  - Laboratorio de Comunicaciones e Instrumentación (16 puestos) con entrenadores de comunicaciones analógicas y digitales.
  - Laboratorio de Teoría de la Señal (8 puestos) con módulos para el estudio de microondas, transitorios, líneas de transmisión, antenas, etc.
  - Aula-Taller de Tecnología de los Procesos de Fabricación.
  - Laboratorio de Robótica y Proyectos (15 puestos) o 2 brazos de robot SCORBOT ER-Vplus, 2 brazos de robot ALECOP, 3 Scorbot-er IX, 1 planta entrenadora de procesos de temperatura de Feedback, Fuentes, Analizadores lógicos, generadores de pulsos, osciloscopios, etc. 10 unidades de robot móvil Llubot, variedad de sensores tales como US, IR, NFC, contacto, etc. Servomotores, motores PAP, controladores, kits de control de motores DC y PAP, etc. Robots industriales Scorbot Er-V+, Er-IX, robot Ned2,

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Webcams. Router para LAN y Sw de comunicaciones. Cámaras web de alta definición, sistema de realidad aumentada Oculus Quest.

- Laboratorio de Control (26 puestos) 1 Feedback digital pendulum 33200, 2 servosistemas SAD 100, 2 calculadoras analógicas, 1 planta de control de procesos CPI-100, 1 Feedback Process Control 38200, 2 controladores mediante Autómata para motor de CC y Paso a Paso, 2 equipos Alecop para prácticas de electrotecnia, 1 autómata SIMATIC S7, 1 planta de doble rotor de Feedback, Fuentes, analizadores lógicos, generadores de pulsos, osciloscopios, etc.
- Laboratorio de Señales y Sistemas (8 puestos) 10 Kits Lego Mindstorm RCX, 7 placas expansión del bus ISA, etc.
- Laboratorio de Computadoras y Control (24 puestos) 17 autómatas SIMATIC S7-200, 4 autómatas Siemens S-7 300, Planta a escala de producción industrial automatizada FESTO, Planta de manipulación y almacenaje de piezas para Industria 4.0 de SMC. Fuentes, generadores de pulso, generadores de señal, osciloscopios, etc. MiniPCs BeagleBone Black, microcontroladores Arduino Uno y ESP32 y material electrónico de laboratorio. Router para creación de LAN. 10 unidades de Red Pitaya. Material electrónico de laboratorio. Sistemas de control en tiempo real: placas TCLab y microcontroladoras, plantas de control de nivel y temperatura. Microcontroladores y material electrónico de laboratorio.
- Laboratorio Beckhoff: de 11 puestos dotados de PC industrial Beckhoff basado en Basic CPU module CX5010, 11 demokits de formación MOTION control y ordenadores Intel i5-2400 3.1GHz 4GB. Software de simulación 3D de plantas industriales Factory IO. Software TwinCat
- FabLab: Impresoras 3D de varios modelos: EleGoo, Garhemm 3D, Ultimaker, Prusa. Software, PLA y materiales necesarios para los procesos de fabricación aditiva

Asignatura	Laboratorio ULL
Internet de las Cosas	Naves
Automatización Avanzada	Computadoras y Control, Beckhoff
Sistemas Embebidos	Computadoras y Control
Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos	Robótica y Proyectos
Programación Virtual de Instrumentos	Computadoras y Control
Automatización Industrial	Computadoras y Control, Beckhoff
Tecnología de Control	Computadoras y Control
Redes Informáticas de Comunicaciones	Redes y Visión
Python para Ingenieros Introductorio	Computadoras y Control
Comunicaciones Industriales y Sistemas en Tiempo Real	Robótica y Proyectos
Sistemas Ciberfísicos	Beckhoff
IoT Industrial	Robótica y Proyectos
Realidad Aumentada, Visión Artificial	“FabLab”
Fabricación Aditiva	“Naves”

6.2.3 Bibliotecas y Salas de estudio

La ULL dispone de un total de 15 bibliotecas, de las cuales 2 se encuentran encuadradas en los edificios “A” y “B” antes mencionados, y albergan la gran mayoría de los fondos bibliográficos para uso del estudiante de la ESIT.

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

La primera de ellas cuenta con 1380m^2 de superficie útil y consta de una sala de lectura, con 127 puestos; una sala de estudio con capacidad para 216 alumnos y un hall con 10 terminales de ordenador con acceso a Internet que permiten la consulta del catálogo electrónico, así como una mediateca con 16 puestos y 3 despachos de trabajo.
La segunda de ellas, situada en el Edificio "B", cuenta con una superficie de 1268m^2, y consta de una sala de estudios con 502 puestos de lectura repartidos en dos plantas. Dispone además de seis despachos para trabajo en grupo y 14 ordenadores para acceso a Internet. Cuenta con un fondo bibliográfico de 6000 volúmenes de monografías de la rama de Arquitectura e Ingeniería. En total, ambas bibliotecas cuentan con un fondo bibliográfico de 29000 volúmenes y 400 publicaciones periódicas de la rama de Ingeniería, así como de Física y Matemáticas.
Ambas disponen además de cobertura Wifi a través de la red institucional, a la que los estudiantes pueden acceder desde sus ordenadores.
En el campus dispone además de un edificio de usos múltiples para el alumnado que consta de una sala de estudios de 220 puestos y aulas de informática con 110 puestos.
Los edificios garantizan la accesibilidad a personas con discapacidad al disponer de ascensores y rampas que facilitan la movilidad tanto en el interior del mismo como en los accesos exteriores.

6.2.4 Revisión y mantenimiento

La dirección de la escuela es la encargada de la revisión y mantenimiento de los materiales e instalaciones. Cuenta además para ello con personal cualificado dentro del sector del PAS.
La universidad es la encargada del mantenimiento de los servicios necesarios.

6.3 Recursos y servicios en la UEX

En el Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) de la Escuela de Ingeniería Industriales de la UEX se dispone del Proceso de Gestión de los Recursos Materiales y Servicios Propios del Centro (PRMSC) que garantiza la correcta gestión, funcionalidad y mantenimiento de los diversos recursos materiales implicados en la docencia (Véase https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/eii/sgic/procesos-y-procedimientos. Código: P/SO005_EII).

Todos los espacios cumplen con los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
Hay que señalar que todo el centro está situado en zona Wifi de la Universidad de Extremadura, de acceso restringido a todo el personal de la Universidad. Los recursos que se describen se adecúan a las necesidades del nuevo Máster que se pretende implantar, con el ajuste adecuado de alumnos de nuevo ingreso y las naturales mejoras que quedarán cubiertas con las futuras inversiones y financiación.

6.3.1 *Laboratorios generales.*

6.3.1.1 Laboratorio de Ingeniería de Sistemas y Automática

Con las siguientes características:

- Dependencia: C1.5.
- Superficie útil: 100 m^2.
- N.º de puestos: 40.
- N.º ordenadores: 20 con S.O. Windows y software variado para control y automatización.
- Equipamiento:
  - 8 PLC's de gama alta.
  - 8 PLC's de gama baja.
  - 6 Entrenadores de control de motores DC Quanser Engineering Trainer (QET)
  - Brazo robótico Mitsubishi PA10
  - Brazo robótico Dobot Magician
  - Planta entrenadora para depuración de aguas residuales con sensores, actuadores y autómata programable para control y gestión de la planta.

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Pizarra, cañón y pantalla de proyección.

6.3.1.2 Laboratorio de Tecnología Electrónica

Con las siguientes características:

- Dependencia: D1.17.
- Superficie útil: 162 m^2.
- N.º de puestos: 30.
- N.º ordenadores: 16 con S.O. Windows y software variado para programación de sistemas embebidos (entornos de desarrollo integrado, compiladores, etc.).
- Equipamiento:
  - 10 tarjetas de control embebido basadas en controladores digitales de señales de 16 bits.
  - 15 depuradores en circuito para la programación y depuración de código de microcontroladores de 8, 16 y 32 bits.
  - 20 osciloscopios digitales con memoria de dos canales para captura y visualización de señales analógicas y digitales.
  - Pizarra, cañón y pantalla de proyección.

6.3.2 Laboratorios específicos.

Asignatura	Laboratorio UEX
Internet de las Cosas	Ingeniería de Sistemas y Automática
Automatización Avanzada	Ingeniería de Sistemas y Automática
Sistemas Embebidos	Tecnología Electrónica
Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales	Laboratorio de Informática
Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos	Ingeniería de Sistemas y Automática
Programación Virtual de Instrumentos	Laboratorio de Informática
Automatización Industrial	Ingeniería de Sistemas y Automática
Tecnología de Control	Ingeniería de Sistemas y Automática
Redes Informáticas de Comunicaciones	Laboratorio de Informática
Ingeniería de Sistemas de Organización	Aula de Informática
Robótica de Rehabilitación	Ingeniería Mecánica
Robótica Flexible y Blanda	Ingeniería de Sistemas y Automática
Microrrobótica	Ingeniería de Sistemas y Automática
Tratamiento Digital de Señales	Tecnología Electrónica
SLAM	Tecnología Electrónica
Visión por Computador 3D	Ingeniería de Sistemas y Automática
Aprendizaje Máquina	Ingeniería de Sistemas y Automática
Programación de Drones	Dronlab – Laboratorio de Informática
Realidad Extendida	Ingeniería de Sistemas y Automática
Prototipado Virtual y Gemelos Digitales	Ingeniería de Sistemas y Automática
Sistemas Ciberfísicos con Humano en el Lazo	Ingeniería de Sistemas y Automática
Sistemas Embebidos Distribuidos	Tecnología Electrónica

6.3.2.1 FAB-LAB

Se trata de un laboratorio dedicado a que los estudiantes puedan desarrollar sus ideas para determinadas asignaturas y/o trabajos fin de estudios.

- (ver *https://fablabadajoz.com/*)

Tiene las siguientes características:

- Superficie útil: 80,66 m2.
- N.º de puestos: 36+ en mesas de taller móviles.
- Equipamiento:

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- 8 impresoras 3D (Creality LD-002R, Form 2, Anycubic Photon Mono X, Delta Rostock mini G2S Pro, Artillery Sidewinder X1 y X2, Creality Ender-3, BCN Sigma R19).
- 1 cortadora/grabadora por láser PC 10/80 II.
- 1 plotter de corte Roland GS-14.
- 1 fresadora CNC Roland MDX50.
- 1 escáner 3D de mano Sense 2.
- 1 torno Optimum TU 2506.
- Otras: fresadora, taladradora, ingletadora.

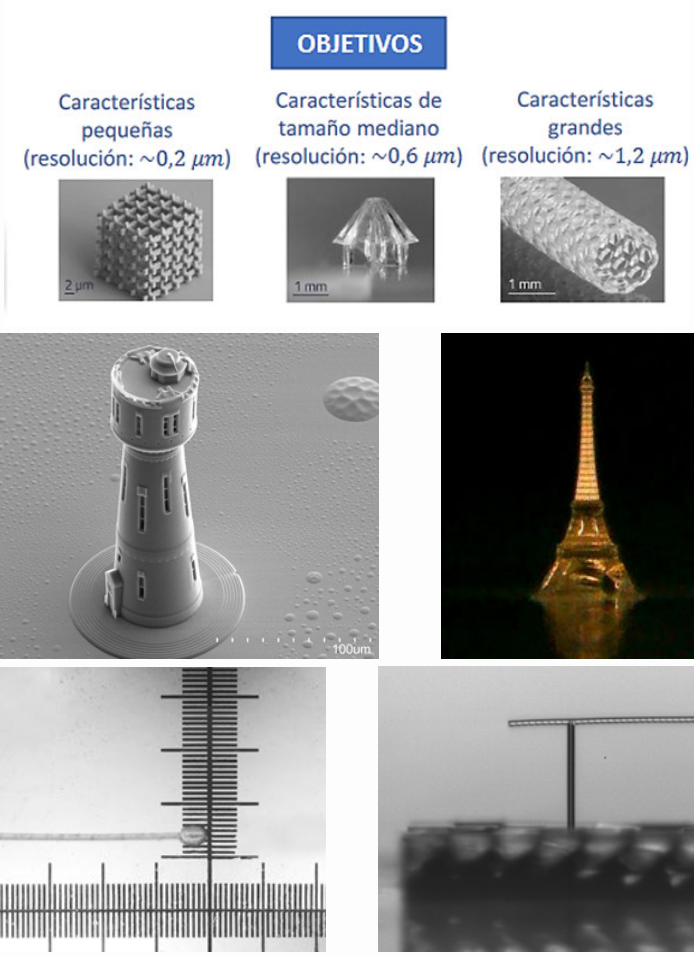
6.3.2.2 Laboratorio de diseño y fabricación de sistemas microelectromecánicos (MEMSLAB)

Con el siguiente equipamiento:

- Equipo Nanoscribe de Fotolitografía 3D para fabricación de sistemas microelectromecánicos (MEMS).

- Equipo para la fabricación de piezas en 3D a partir de modelos utilizando resina que se endurece con la exposición a la luz. La particularidad del equipo radica en el tamaño de las piezas fabricadas, que varía desde los cientos de nanómetros hasta los milímetros. Se utilizan dos haces de fotones que, enfocados punto a punto, van polimerizando la resina con la forma del objeto deseado, consiguiendo una gran resolución. Existen tres objetivos diferentes que pueden utilizarse según el tamaño de la pieza que se quiera fabricar. Con él se pueden diseñar microrobots, micromecanismos, canales microfluídicos, etc.

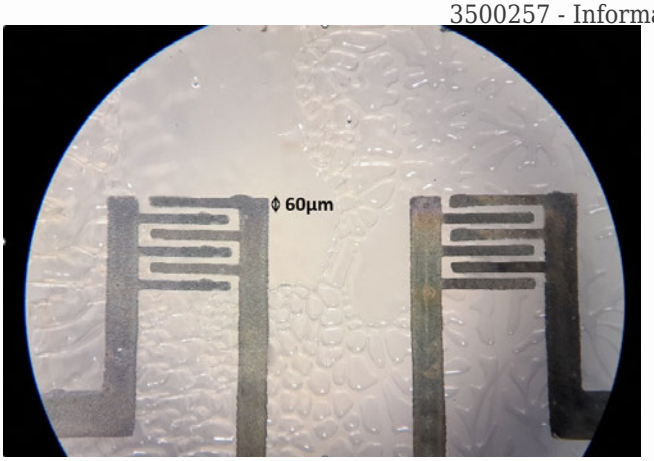
CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es



- Equipo Dimatix DMP-2850: Impresora de inyección de tinta para la deposición de materiales fluidos.

  - Se trata de un sistema de sobremesa que permite la deposición de materiales sobre numerosos tipos de superficie de hasta 25 mm de grosor y de tamaño A4. Algunos ejemplos de material pueden ser plástico, vidrio, cerámica y silicio, así como sustratos flexibles, desde membranas, geles y películas finas hasta productos de papel. Además, el equipo está diseñado para inyectar con micro-precisión una gran variedad de fluidos funcionales, incluidos materiales metálicos y orgánicos basados en nanopartículas, haciendo uso de cartuchos piezoeléctricos de inyección de tinta intercambiables y rellenables. Este equipo facilita en gran medida el desarrollo de prototipos de productos, desde circuitos flexibles, etiquetas RFID o pantallas, hasta matrices de ADN, sensores, etc.

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es



- Suite CoventorMP: una plataforma de herramientas para diseñar y simular sistemas microelectromecánicos (MEMS).

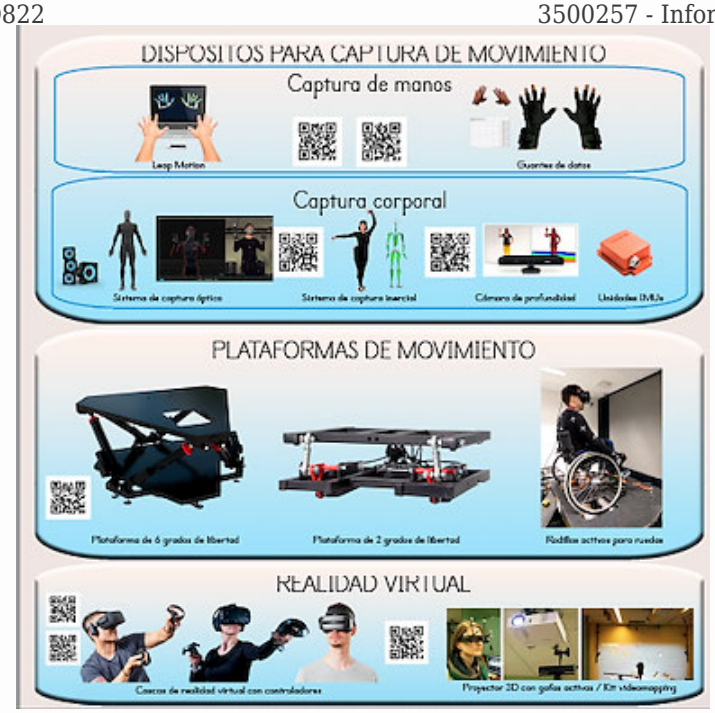
  – Coventor es una plataforma software avanzada que resuelve los retos de modelado de procesos, automatización de diseños e integración de sistemas microelectromecánicos. La suite está formada por MEMS+, para una simulación compacta, ideal para diseñar y optimizar dispositivos MEMS que dependen de la electroestática para la actuación y sensorizado, y CoventorWare que ofrece características específicas para el diseño de MEMS que lo diferencian de otras herramientas de análisis de elementos finitos de propósito general.

6.3.2.3 Laboratorio de realidad extendida (REXLAB)

Con el siguiente equipamiento:

- Dispositivos de captura de movimiento:
  - Captura de manos: Leap Motion y guantes de datos.
  - Captura corporal: sistema de captura óptico, sistema de captura inercial, cámara de profundidad, unidades IMUs.
- Plataformas de movimento:
  - Plataforma de 6 grados de libertad.
  - Plataforma de 2 grados de libertad.
  - Rodillos activos para dispositivos con ruedas.
- Equipos de realidad virtual:
  - Cascos de realidad virtual con controladores.
  - Proyector 3D con gafas activas
  - Kit videomapping.

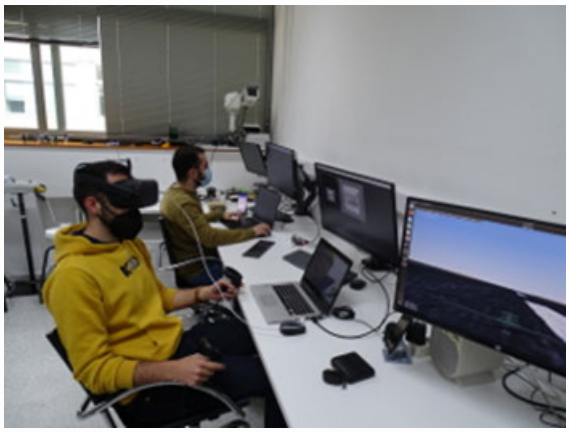
CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es



6.3.2.4 Laboratorio de vehículos aéreos no tripulados (DRONLAB)

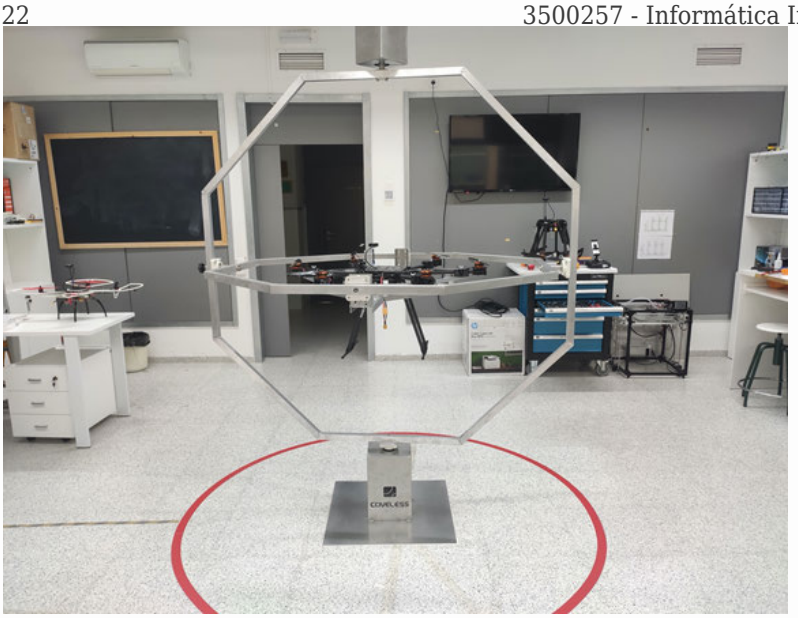
Con el siguiente equipamiento:

- Equipamiento general:
  - 6 ordenadores de tipo PC con 2 pantallas cada uno.
  - 2 impresoras 3D.
  - 1 Gafas 3D Oculus Quest .
  - 1 Gafas 3D Hololens2.



- Equipamiento para drones:
  - 3 drones de tipo cuadricóptero de pequeño tamaño. Drones con cuatro motores, mando de radio control y conexión por telemetría. Este tipo de drones tienen pequeño tamaño y poco peso.
  - 3 drones de tipo cuadricóptero de pequeño mediano. Drones con cuatro motores, mando de radio control, GPS y conexión por telemetría.
  - 2 drones de tipo hexacóptero de pequeño grande. Drones con seis motores, mando de radio control, GPS, conexión por telemetría, Gimbal y cámara integrada.
  - Giroscopio específicamente diseñado para desarrollar pruebas con drones en el laboratorio.

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

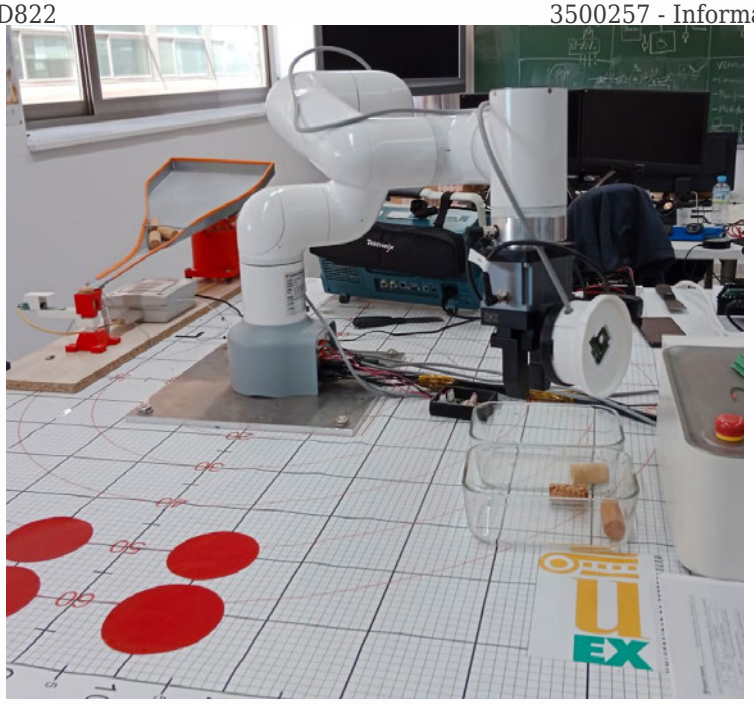


6.3.2.5 Laboratorio de sensores

Con el siguiente equipamiento:

- Equipamiento General:
  - Robot colaborativo serie Catbot (Elephant Robotics)
  - Osciloscopio Tektronik MDO3014 de 4 canales.
  - Osciloscopio MXO44-243 (Rohde & Schwarz) de 4 canales con dos canales de generador de funciones, analizador lógico y 2 canales de generación de funciones.
  - Generador de funciones programable HP 3314.
  - 5 Fuentes de alimentación.
  - Multímetro Digital con adquisición de datos y sistemas de conmutación Keithley 2700/7700/E.
  - Estación de soldadura y desoldadura JBC DD-2B.
  - 2 Impresoras 3D de filamento (Ender 3 y ANET A8)
  - Impresora 3D de resina Creality LD-002H.
  - Microscopio Motic SMZ140

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es



- Equipamiento de comunicaciones
  - Pasarela inalámbrica LAIRD RG186 para el control de extremo a extremo de red LoRaWAN. Con Wi-Fi y Ethernet.
  - Pasarela Digi ConnectPort X4 con conectividad WAN (LTE o 3G), ZigBee y RS232/422/485.
  - Servidor.

6.3.3 *Aulas, seminarios y salas de informática.*

La Escuela de Ingenierías Industriales consta de 16 aulas para la docencia presencial para las actividades de Grupo Grande y 5 seminarios, cuyo uso es coordinado por la Subdirección de Ordenación Académica. Sus características aparecen en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS					EQUIPAMIENTO DOCENTE			
Tipo	**Identificación**	**Sup. útil (m^2)**	**n.º de puestos**	**Fijos(F)/ Móviles(M)**	**Pantalla**	**Retroproyector**	**añón proyector**	**Adaptabilidad**
AULA	A0.1	86,94	63	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A0.2	144,9	132	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A0.3	144,5	132	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A0.4	144,9	132	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A1.2	101,42	78	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A1.3	101,43	78	M	SI	SI	SI	SI

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

AULA	A1.4	144,9	44	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A1.5	144,9	32	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A1.6	144,9	132	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A2.2	141,6	48	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A2.3	105,48	72	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A2.4	105,8	78	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A2.5	90,7	78	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A2.6	105,84	63	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A2.7	105,84	81	F	SI	SI	SI	SI
AULA	A2.8-Aula POI	105,84	63	M	SI	SI	SI	SI
Seminario	B0.1	20,16	10	M	SI	SI	SI	SI
Seminario	C1.5x	16,2	10	M	SI	SI	SI	SI
Seminario	C2.1x	16,2	16	M	SI	SI	SI	SI
Seminario	Rep1	20,16	15	M	SI	SI	SI	SI
Seminario	Rep2	8	6	M	SI	SI	SI	SI

Además se disponen de 5 salas de informáticas, cuyas características aparecen en la siguiente tabla:

Identificación	Sup. útil (m^2)	nº de puestos
A1.1	86.94	20
B2.17	81	20
B2.18	81	20
B2.21– Aula CAD I	81	20
C1.3	54	12
C2.4 – Aula CAD II	103,86	25

6.3.4 *Otros recursos*

6.3.4.1 Campus virtual

La UEX cuenta con un Campus Virtual que permite completar la formación que los alumnos reciben en las aulas. Apoyándose en las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, este Campus Virtual pretende proporcionar a profesores y alumnos las herramientas necesarias para ampliar y mejorar el aprendizaje y la formación, con miras en el futuro profesional que impone la sociedad actual. El Campus Virtual presenta las siguientes herramientas de trabajo:

- Aula Virtual de la UEX para Primer y Segundo Ciclo (avuex).
- Aula Virtual para otros estudios (avuexplus)
- Aula Virtual para espacios de trabajo y coordinación (circuli)
- Manuales asistentes para la creación de asignaturas oficiales y de otros cursos.

6.3.4.2 Sistemas de videoconferencia

La UEX dispone de dos sistemas robustos para Videoconferencias:

- Adobe Connect:
  - Sistema de comunicación web seguro y flexible con el que se pueden realizar reuniones, seminarios, defensas de trabajos, sesiones formativas online, etc. Permite crear aulas virtuales y conferencias dinámicas, así como conectarse con cualquier parte del mundo mostrando presentaciones powerpoint y pdf, emisión en directo de manejo

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

de herramientas, software, navegación en línea, envío de archivos, etc. Además, permite la grabación de las clases.

- Spontania:
  - Permite mantener sesiones multiusuario de tutoría virtual de manera bidireccional, utilizando dispositivos Comunes: teléfonos móviles 2.5G/ 3G, telefonía fija, terminales H.323, SIP UserAgents, PCs, PDAs, etc

6.4 Procedimiento para la gestión de las prácticas externas

Las prácticas externas en organizaciones (empresas e instituciones) tienen un carácter obligatorio. Se programan en el segundo cuatrimestre para que el alumnado haya adquirido los cocimientos, habilidades y competencias necesarios para su inmersión en un entorno laboral representativo del contexto profesional futuro. El máster a extinguir cuenta con una importante experiencia previa con empresas del sector en la realización de prácticas externas: BABCOCK, BAUP SOLITONS S.L, DIEXFE S.L, EMALCSA, FINALCIAL CONTENTS S.L.,NAVANTIA S.A., NTT data, SEPTENTRIOTECH, TECNICAS DE SOFT, COFRICO, ELECTRONICA Y COMUNICACIONES, TECHNIP ENERGIES …

De conformidad con el RD 592/2014, de 11 de julio, por el que se regulan las prácticas académicas externas del estudiantado universitario, la UDC dispone de un mecanismo de organización para la realización de prácticas académicas externas, donde se publicita la oferta de prácticas, la normativa vigente (https://www.udc.es/es/emprego/practicas/normativa), los convenios y las convocatorias (https://www.udc.es/es/emprego/practicas). Por otra parte, la UDC dispone de convenios de cooperación educativa con empresas y centros de investigación que sirven de acuerdo marco para la realización de prácticas externas del alumnado del título. Además, se formalizarán nuevos convenios de cooperación educativa y acuerdos internos específicos que recojan el proyecto formativo a desarrollar y las condiciones de implementación de dichas prácticas.

Se incluye a continuación un listado de algunas de las empresas donde los alumnos podrán realizar sus prácticas en empresas curriculares con las que existen convenios de colaboración (en las 3 universidades):

UDC (alumnos del máster a extinguir, han realizado prácticas en las siguientes empresas):

- ANTA NORTE
- AVINCIS (En renovación)
- BABCOCK
- BAUP SOLUTONS S.L
- COFRICO
- DIEXFE S.L
- EMALCSA (En renovación)
- ELECTRONICA Y COMUNICACIONES (En renovación)
- INPROAFE
- NAVANTIA S.A.
- NATURGY RENOVABLES, SLU
- NTT data
- RUSSULA
- SEPTENTRIO TECH
- TECNICAS DE SOFT

ULL (alumnos del máster a extinguir, han realizado prácticas en las siguientes empresas):

- ENDESA ENERGIA S.A.
- AGUAS DEL VALLE DE LA OROTAVA S.L. (FONTEIDE)
- DISA RENOVABLES S.L.

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- DISA HOLDING ENERGETICO S.L.U.
- INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS (IAC)
- TEIDAGUA S.A.
- DIPICELL S.L.
- TAGUA, S.L.
- AUTORIDAD PORTUARIA DE SANTA CRUZ DE TENERIFE (PUERTOS DE TENERIFE)
- UNION ELECTRICA DE CANARIAS GENERACION S.A.U. (ENDESA)
- DISA O & M RENOVABLES S.L.U.
- DISA ENERGÍA ELÉCTRICA S.L.
- FLUICAN S.L.

UEX (universidad de nueva inclusión en el máster):

- ABENGOA
- ACCIONA S.A .
- AMG ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES S.L. ARRANZ CONSULTORES SLP
- BIOTHERMIA S.L. DUCTOLUX
- COVELESS INGENIERÍA S.L.L.: SOLUCIONES ELECTRÓNICAS Y AUTOMÁTCIAS A MEDIDA PARA PROCESOS PRODUCTIVOS.
- DEUTZ SPAIN
- ECOGESTION DEL GUADIANA S.L.U. EFICAE SOLUCIONES CB
- ELECNOR SA
- ENDESA S.A.
- GREEN FUEL EXTREMADURA S.A.
- Grupo COBRA Grupo IBEREOLICA IBERDROLA, S.A. INASEL INVERSOLAR SL
- INGENIERÍA, MÁQUINAS ESPECIALES Y AUTOMATIZACIONES S.L. (IMEA)
- INGENIERÍA ROBÓTICA APLICADA S.L. (INGRAP)
- I+D EXTREMADURA S.L.: PROYECTOS DE AUTOMATIZACIÓN Y MEJORA DE PROCESOS INDUSTRIALES
- MAGTEL OPERACIONES SLU
- Mc2 OGESA, S.L.
- SISTEMAS DE AUTOMATISMO Y CONTROL S.A.

CSV: 750083151883593134208262 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

7. Calendario de implantación

7.1. Cronograma de implantación del título

Curso de Inicio	2024

En la siguiente página, se muestra idéntica información que la contenida en el archivo 7.1 Cronograma de implantación.pdf

7 Calendario de Impartición

7.1 Cronograma de implantación

La implantación del plan de estudios se hará de manera progresiva, de acuerdo con la temporalidad prevista en el plan de estudios. De esta forma, el título se implantará el curso académico 2024/25.
En relación con las modalidades de enseñanza, en el curso académico 2024/25 se desarrollará únicamente en modalidad presencial, implantándose a partir del curso 2025/26 conjuntamente la modalidad virtual. Esta implantación progresiva y secuencial de las modalidades de enseñanza se tiene su justificación en la necesidad de conocer previamente los perfiles y especialmente las necesidades del alumnado, para de este modo adecuar la virtualización de las diferentes metodologías, contenidos y otros recursos como los espacios y equipamientos, especialmente de laboratorio. Al tratarse de un título de nueva creación, con independencia de la experiencia del profesorado en esta modalidad de docencia, no debe obviarse que la preparación de los materiales para la docencia virtual requiere de un tiempo adicional para su planificación, ya que el diseño de estos debe resultar especialmente interactivo y atractivo para el estudiantado que ha de seguir la amplia mayoría de las actividades de enseñanza-aprendizaje virtual. De esta manera, se apuesta por una implementación progresiva que permita asegurar que los recursos a disposición de los estudiantes se encuentren diseñados de manera efectiva, interactiva y bien dimensionada, para lo cual, contar con el feedback directo en el aula de una primera edición exclusivamente presencial se considera especialmente útil.

CSV: 680779369092601347525166 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

7.2 Procedimiento de adaptación

1.1 Procedimiento de adaptación

Los estudiantes tendrán un curso para superar las materias del plan que se extingue. Si se pasan al nuevo plan, se les reconocerá de forma automática las materias, de acuerdo con la tabla siguiente:

Titulación a extinguir	**ECTS**	**Nueva titulación**	**ECTS**
OBLIGATORIAS			
Accionamientos industriales	4,5	Internet de las Cosas	4,5
Automatización avanzada	4,5	Automatización Avanzada	4,5
Sistemas embebidos	4,5	Sistemas Embebidos	4,5
Lenguajes de alto nivel para aplicaciones industriales	4,5	Lenguajes de Alto Nivel para Aplicaciones Industriales	4,5
Robótica Inteligente y sistemas autónomos	4,5	Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos	4,5
Programación virtual de instrumentos	4,5	Programación Virtual de Instrumentos	4,5
OPTATIVAS			
Automatización industrial	3	Automatización Industrial	3
Tecnología de control	3	Tecnología de Control	3
Redes informáticas de comunicaciones	3	Redes Informáticas de Comunicaciones	3
Sistemas de información en entornos industriales	3	Sistemas de Información en Entornos Industriales	3
Python para Ingenieros Introductorio	3	Python para Ingenieros Introductorio	3
Python para Ingenieros Avanzado	3	Python para Ingenieros Avanzado	3
Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: Introducción a ROS	3	Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Introductorio	3
Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Avanzado	3	Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Avanzado	3
Aprendizaje Automático I	3	Aprendizaje Automático Introductorio	3
Aprendizaje Automático II	3	Aprendizaje Automático Avanzado	3
Visión Artificial I	3	Visión Artificial Introductorio	3
Visión Artificial II	3	Visión Artificial Avanzado	3
Robótica Móvil	3	Vehículos Autónomos Introductorio	3
Aplicaciones de Robótica Autónoma	3	Vehículos Autónomos Avanzado	3

Tecnologías Emergentes de Fabricación	3	Tecnologías Emergentes de fabricación	3
Taller de Tecnologías Emergentes de Fabricación	3	Taller de Tecnologías Emergentes de Fabricación	3
Mecánica de los Sistemas Robóticos	3	Mecánica de los Sistemas Robóticos	3
Simulación y Análisis de Sistemas Robóticos	3	Simulación y Análisis de Sistemas Robóticos	3
Comunicaciones Industriales y Sistemas en Tiempo Real	3	Comunicaciones Industriales y Sistemas en Tiempo Real	3
Sistemas Ciberfísicos	3	Sistemas Ciberfísicos	3
IoT Industrial	3	IoT Industrial	3
Big-data & Analytics	3	Big-data & Analytics	3
Realidad Aumentada, Visión Artificial	3	Realidad Aumentada, Visión Artificial	3
Fabricación Aditiva	3	Fabricación Aditiva	3
Smartcities - Smartregions	3	Smartcities - Smartregions	3
Simulación para la Industria 4.0	3	Simulación para la Industria 4.0	3
Inteligencia Computacional	3	Inteligencia Computacional	3
Cloud Computing	3	Cloud Computing	3
Procesamiento de Señales con Aprendizaje Automático	3	Procesamiento de Señales con Aprendizaje Automático	3
Metaheurísticas	3	Metaheurísticas	3

7.3 Enseñanzas que se extinguen

Código	Centro
4317172-15028798	Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica por la Universidad de A Coruña y la Universidad de La Laguna-Escuela Politécnica de Ingeniería de Ferrol

8. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

https://www.udc.es/es/epef/calidade

8.2. Medios para la información pública

8.1 Sistema interno de garantía de calidad

En el máster se seguirá el Sistema Interno de Garantía de Calidad de la UDC y en concreto el de la EPEF, que debido a su reciente creación está en proceso de certificación del diseño del Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) acorde a los principios y directrices del Programa FIDESAUDIT (SIGC fue enviado a la ACSUG el 28.03.2023 para la evaluación del diseño). En el siguiente enlace se puede consultar toda la documentación relativa al Sistema de Garantía de Calidad (SGC): https://www.udc.es/es/epef/calidade/.

8.2 Medios para la información pública

La Universidad de A Coruña cuenta con los siguientes canales de información pública:

- Información de carácter general que proporciona la página web de la UDC en el apartado Estudios (https://estudos.udc.es/es). La página web recoge información tanto académica (plan de estudios, profesorado), como administrativa (condiciones de acceso, procedimiento de matrícula). Además, se informa sobre los resultados del título en términos de tasa de matrícula y tasas de éxito.
- Información que proporciona la página web del centro de adscripción de la titulación. En la página web de la EPEF (https://www.udc.es/epef) se informa de todos los títulos impartidos en el centro. Constituye el medio de orientación principal para la vida académica. De forma general, el alumnado podrá encontrar información básica sobre el Plan de Estudios de la titulación en la que se encuentra matriculado, los horarios de clase, calendario de exámenes, guía de la titulación, así como acceso a los servicios del centro (secretaría, Biblioteca, Laboratorios, etc.) que se actualiza regularmente. Cualquier noticia de interés para el alumnado se comunica a través de este medio. Esta información se transmite también a través

de la lista de correos electrónicos dirigida específicamente a los estudiantes de la EPEF.
- La UDC cuenta con una sección dentro de su página web dedicada a brindar información específica para futuros estudiantes (https://udc.es/es/futuros_estudantes/). En ella se puede encontrar detalles sobre los diferentes grados, posgrados y cursos de la universidad. Además, la UDC cuenta con una sección dedicada a la información para futuros estudiantes de másteres (https://udc.es/es/futuros_estudantes/masteres/). En esta sección, se pueden encontrar detalles sobre los diferentes programas de máster que ofrece la universidad, así como información sobre los procesos de admisión y matriculación. La página web de la UDC también incluye información sobre las becas y ayudas al estudio disponibles para los estudiantes de máster, así como sobre los servicios y recursos que la universidad pone a disposición de los estudiantes, como la biblioteca, los laboratorios, las instalaciones deportivas, entre otros.

Tanto la ULL, como la EUX cuentan con canales de comunicación similares en sus respectivas universidades:

Estudios ULL: https://www.ull.es/estudios-docencia

Estudios UEX: https://www.unex.es/estudiar-en-la-uex/estudios-oficiales

Centro de adscripción de la titulación ULL: https://www.ull.es/centros/escuela-doctorado-estudios-posgrado/

Centro de adscripción de la titulación UEX: https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/eii