



SOLICITUD DE MODIFICACIÓN SUSTANCIAL DE MEMORIAS DE TÍTULOS OFICIALES DE GRADO Y MÁSTER

Decano(a)/Director(a):	Rafael Godoy Rubio
Facultad/Escuela:	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación

Como centro encargado de organizar las enseñanzas conducentes a la obtención del título universitario oficial de:

Graduado/a:	
Máster Universitario:	Sistemas Electrónicos para Entornos Inteligentes

SOLICITA la Modificación Sustancial de la Memoria del referido título, en los términos que se hacen constar en los documentos anexos a esta solicitud.

La Modificación Sustancial solicitada ha sido acordada por la Junta de Centro, de acuerdo con lo establecido en el artículo 38 a) de los Estatutos de la Universidad de Málaga, tal y como se hace constar en la certificación que se adjunta, en sesión celebrada el día

Fecha:	
Firma:	

Sr. Vicerrector de Estudios



ANEXO

APARTADOS DE LA MEMORIA AFECTADOS POR LAS MODIFICACIONES SOLICITADAS

1. Descripción, objetivos formativos y justificación del título

- Se añade texto respondiendo al nuevo formato de memoria. Se incluye en rojo en el texto.

2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje

- Se adecúa el contenido de la anterior memoria al nuevo formato (modelo estructurado en Competencias, Conocimientos o contenidos, y Habilidades o destrezas), pero todo el texto coincide con el de la anterior memoria.

3. Admisión, reconocimiento y movilidad

- El contenido de los apartados de Requisitos de acceso y de los Procedimientos de admisión se ha modificado, pero no se ha marcado en rojo pues se ha gestionado en una solicitud de modificación anterior (mayo de 2023) como cambio no sustancial. Este cambio se ha gestionado con anterior a esta modificación para intentar que esté disponible para el proceso de admisión en el curso 2023/24.

- Se elimina la propuesta de reconocimiento de hasta 9 créditos ECTS desde Títulos Propios dada la especificidad de los contenidos del máster y por qué no se han dado casos, en este sentido, desde que se aprobó la anterior memoria. Se marca en rojo en el texto.

4. Planificación de las enseñanzas

- Algunas de las optativa que se impartían en el máster en modalidad presencial pasan a impartirse en modalidad virtual. Es un proceso que ha tomado forma en los últimos cursos, demandado por estudiantes que no residían en el entorno cercano, y que hemos podido satisfacer gracias al uso intensivo de herramientas de comunicación a distancia (por ejemplo, MS Teams), la mejora en el kit que se envía a los estudiantes a casa, o a las posibilidades de complementar dicho kit con un envío adicional de equipo. Pasan a proponerse en modalidad virtual las asignaturas optativas de Intensificación en microcontroladores, Intensificación en planes tecnológicos de negocio, e Intensificación en FPGAs. Consecuentemente, se modifican actividades formativas (mayormente de AF05/06 a AF14/15).

- Actualización del temario de distintas asignaturas. Fruto del proceso de actualización continuo que éstas sufren desde que se aprobó la presente memoria de verificación (2014).

- Adaptación de los porcentajes de evaluación a las necesidades específicas de cada asignatura.

Todos los cambios se marcan en rojo.

5. Personal académico y de apoyo a la docencia

- Se actualiza el texto (en rojo) referido a la descripción del personal académico. Se añade en las tablas requeridas por el nuevo formato de memoria la información sobre el profesorado que imparte el título.

- Se informa sobre el proceso de Tutela de Prácticas, modificado desde el curso 2019/20 para incluir la gestión administrativa usando la plataforma ICARO (<https://icaro.ual.es/>).

6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructurales, prácticas y servicios

Sr. Vicerrector de Estudios



- Se modifica lo relacionado con la gestión de Prácticas externas, añadiendo el uso de la plataforma ICARO ya mencionada (<https://icaro.ual.es/>).

7. Calendario de implantación

8. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

- Se actualiza la información acerca de los Medios para la información pública respecto a la memoria original en el epígrafe correspondiente. Se marca el texto en rojo.

- Se modifica el epígrafe Sistema de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados específico del Centro, para eliminar la integración de las prácticas externas con el TFM (resultado de la Acción de Mejora AM44-2014/15).

Observaciones

Anexos

MEMORIA DE MODIFICACIÓN DEL TÍTULO UNIVERSITARIO OFICIAL

MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS PARA ENTORNOS INTELIGENTES POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

(Adaptación de la Memoria al modelo establecido en el Anexo II del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, en aplicación de lo establecido en el apartado 2 de su Disposición Transitoria 5ª)

Universidad solicitante: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Centro responsable: E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

Contenido

1. Descripción, objetivos formativos y justificación del título (ESG 1.2)	3
1.1.- Descripción general	3
1.2.- Justificación del interés del título y contextualización	4
1.3.- Objetivos formativos	5
2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (ESG 1.2)	7
3. Admisión, reconocimiento y movilidad (ESG 1.4)	9
3.1.- Requisitos de acceso y procedimientos de admisión	9
3.2.- Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos	10
3.3.- Procedimiento para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida	10
4. Planificación de las Enseñanzas (ESG 1.3)	11
4.1.- Estructura del plan de estudios	11
4.2.- Actividades y metodologías Docentes	30
4.3.- Sistemas de evaluación	30
5. Personal académico y de apoyo a la docencia (ESG 1.5)	31
5.1.- Descripción de los perfiles de profesorado y otros recursos Humanos	31
5.2.- Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios	36
6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructuras, prácticas y servicios (ESG 1.6)	37
6.1.- Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles	37
6.2.- Gestión de las Prácticas externas	38
7. Calendario de implantación	39
7.1.- Cronograma de implantación	39
7.2.- Procedimiento de adaptación	39
7.3.- Enseñanzas que se extinguen	39
8. Sistema Interno de Garantía de la Calidad (ESG 1.1/1.7/1.8/1.9/1.10)	40
8.1.- Sistema interno de garantía de calidad	40
8.2.- Medios para la información pública	40
8.3.- Anexos	41

1. Descripción, objetivos formativos y justificación del título (ESG 1.2)

1.1.- Descripción general

1.1. Denominación del Título	Máster universitario en Sistemas Electrónicos para Entornos Inteligentes por la Universidad de Málaga		
1.2. Nivel MECES:	3		
1.3. Rama:	Ingeniería y Arquitectura		
1.4. Ámbito de conocimiento:	Ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica e ingeniería de la telecomunicación		
1.4.a) Universidad Responsable:	Universidad de Málaga		
1.4.b) Cód. RUCT y denominación del Centro de impartición responsable:	4311030 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación		
1.4.c) Centro acreditado institucionalmente	no		
1.6.a) Título conjunto:	no		
1.6.b) Convenio (TC nacional):			
1.6.c) Universidades Participantes:			
1.6.d) Código RUCT y Denominación de los Centros de impartición			
1.7 Menciones/Especialidades (denominación y ECTS):			
1.7.a) Mención dual:			
1.7.b) Convenio Mención dual:			
1.8. Número total de créditos:	60 ECTS		
Información Referente al centro en el que se imparte el Título: https://www.uma.es/etsi-de-telecomunicacion/			
1.9. Modalidad de enseñanza (marcar lo que proceda)	Presencial	Núm. Plazas:	
	Híbrida (semipresencial)	Núm. Plazas:	
	<input checked="" type="checkbox"/> Virtual (No presencial)	Núm. Plazas: 25	
1.9. Número total de plazas:	25		
1.9.a) Número de plazas de nuevo ingreso para primer curso:	25		
1.10. Idiomas de impartición:	Castellano		

Se adjunta el enlace a las [Normas reguladoras del progreso y la permanencia de los estudiantes en estudios de grado y máster de la Universidad de Málaga](#), así como el enlace a la [Norma reguladora de la condición de estudiante a tiempo parcial de la Universidad de Málaga](#).

A continuación se concreta la horquilla (ECTS máximo y mínimo) de créditos de matrícula:

	ESTUDIANTE A TIEMPO COMPLETO		ESTUDIANTE A TIEMPO PARCIAL	
	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima
PRIMER CURSO	60	60	24	60
SUCESIVOS CURSOS	48	60	24	60

El estudiantado que formalice matrícula por segunda o sucesivas veces deberá atenerse a lo establecido en las Normas reguladoras del progreso y la permanencia de los estudiantes de grado y máster de la Universidad de Málaga así como en la Guía para la matriculación de estudiantes de estudios de Máster publicada por la UMA para cada curso académico.

El [Reglamento 3/2022, de 17 de junio, de la Universidad de Málaga, sobre matriculación de estudiantes en actividades formativas correspondientes a planes de estudios conducentes a títulos de carácter oficial de grado y máster universitario](#), actualmente vigente en la Universidad de Málaga, recoge, en su artículo 6, que el estudiantado que continúa sus estudios conducentes a títulos de grado o máster universitario deberá matricular un mínimo de 48 créditos, si su régimen de dedicación es a tiempo completo, o un mínimo de 24 créditos, si obtiene el reconocimiento de la condición de estudiante a tiempo parcial, salvo que el número de créditos que resten para finalizar los respectivos estudios sea inferior, en cuyo caso se deberá matricular dicho número restante.

1.2.- Justificación del interés del título y contextualización

Los distintos entornos en los que desarrollamos nuestra actividad diaria empiezan a adaptarse para permitirnos el acceso a un conjunto de servicios que están relacionados con nuestro propio trabajo, salud, educación, ocio, etc. En este contexto, surge la necesidad de combinar técnicas de distintas disciplinas científicas para desarrollar tanto sistemas que permitan la automatización e incorporación de tecnología inteligente a edificios y entornos, como interfaces o entornos de usuario que nos faciliten la comunicación con los actuales sistemas de información y comunicación. Bajo el concepto Sistemas Electrónicos para Entornos Inteligentes se engloban todas aquellas técnicas que nos permiten disfrutar de las ventajas que ofrecen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) sin que el entorno en que nos encontramos se convierta en un factor limitante. Más concretamente, el ISTAG (Information Society Technologies Advisory Group) define el concepto de Entorno Inteligente o Inteligencia Ambiental en los siguientes términos: “el entorno ambiental da importancia a una mayor amigabilidad de los sistemas para los usuarios y a unos soportes de servicios más eficientes, da más poder al usuario y mejora el soporte para la interacción humana. En este sentido, las personas estarán rodeadas de interfaces intuitivos e inteligentes que estarán incorporados en los objetos que nos rodean a diario, formando parte de un entorno que reconocerá y responderá de forma invisible ante la presencia de los individuos”. Por tanto, se puede afirmar que este nuevo marco tecnológico se fundamenta en tres grandes conceptos generales: inteligencia computacional, ubicuidad e interacción natural. Por todo ello, los campos de aplicación de la Inteligencia Ambiental son muy variados, destacando entre ellos el hogar digital, la sanidad y los servicios sociales, el comercio electrónico, el transporte o la administración pública.

El objetivo general de este Máster oficial es complementar la formación de profesionales y alumnado universitario que haya cursado sus estudios (completando el primer ciclo o curso de grado) en Ingenierías e Ingenierías Técnicas relacionadas con las TIC. En este sentido, este Máster pretende especializar el perfil de sus estudiantes en aquellos aspectos demandados por este nuevo marco tecnológico, tanto en los que pueden entenderse como más generales o básicos (Diseño de Sistemas Electrónicos, Redes de Sensores cableadas o inalámbricas,...) como en aquellos que son más específicos (Interacción Persona-Máquina, Sistemas empotrados de tiempo real,...).

Por todo ello, la presente propuesta de Máster muestra un importante carácter profesional, que se concreta en el interés mostrado por numerosas instituciones privadas por participar en el mismo. El papel formativo que dichas instituciones tendrán en el Máster incluiría, fundamentalmente impartir conferencias, participar en seminarios y mesas redondas; becar a estudiantes del Máster; y ofrecer a éstos la posibilidad de analizar Casos Prácticos. Las instituciones que actualmente participan activamente en el Máster se listan en la web <http://www.masterseeiuma.es>. Es importante destacar que muchas de estas empresas se ubican en la zona de influencia de los Parques Tecnológicos de Andalucía (Málaga) y de La Cartuja (Sevilla), que constituyen la zona directa de aplicación del título.

Por su parte, el modelo de enseñanza del Máster tratará de adaptarse al perfil de los posibles alumnos. Como se ha comentado en el párrafo anterior, éstos podrán ser profesionales que buscan en el Máster reciclar su perfil laboral o alumnos recién egresados de los grados de Ingenierías. Atender correctamente a ambos perfiles implica el diseño de un Máster flexible, en el que el conocimiento se genere en un proceso interactivo en el que participen todos los agentes implicados, y que, finalmente, pueda adaptarse para atender las necesidades e intereses personales de cada estudiante. La flexibilidad solo se consigue a través de un modelo educativo a distancia, que utilice todas las tecnologías que actualmente ofrecen las TIC para poner a disposición del estudiante el conjunto de espacios, herramientas y recursos que permitan la comunicación y actividad tanto en lo referente a su proceso

de aprendizaje como en el desarrollo de su vida académica. De esta forma, el profesional podrá compaginar trabajo y aprendizaje, ya que éste será ofrecido por la enseñanza a distancia como un proceso asíncrono (que no requiere coincidir ni en el espacio ni en el tiempo para seguir los estudios) y en el que se ofrecen facilidades para seguir el propio ritmo de aprendizaje y evaluación. La enseñanza a distancia ofrece, igualmente, los mecanismos para personalizar el proceso de aprendizaje. Esta personalización implica que los conocimientos previos del alumnado serán tenidos en cuenta en la acción formativa, lo que se concreta en itinerarios adaptados y en la capacidad para ofrecer un trato personal en la comunicación, no solo en el proceso de aprendizaje, sino también en todo los procesos definidos en torno a éste.

Esta adaptación de itinerarios se concreta tanto en el abanico de optativas ofrecidos en el marco del Máster como en el proceso de realización del Trabajo Fin de Máster y las Prácticas Externas. En su implementación, ambos mecanismos se ponen al servicio de los dos perfiles extremos de alumnado a los que se ofrece el Máster. Así, para el profesional que desea formarse en los conceptos ofertados pero que exige un máximo nivel de flexibilidad, el Máster ofrece un conjunto de asignaturas optativas a distancia. La temática de estas optativas aporta desde una visión de alto y medio nivel de aspectos y marcos de aplicación propios de los Entornos inteligentes (Interacción Persona-Máquina, Tecnologías Accesibles, Ciudad Inteligente...) hasta conocimientos de más bajo nivel (Microprocesadores Empotrados, Visión Artificial, Diseño de Placas de Circuito Impreso). Para el alumnado recién egresado y que busca en el Máster una especialización profesional o académica con un carácter más práctico, el Máster ofrece asignaturas optativas de intensificación, presenciales porque así lo requieren el material empleado y el proceso de enseñanza. El nivel de flexibilidad se minimiza para aumentar el nivel de interacción entre profesores y estudiantes. En cierta forma, el mismo esquema puede observarse en las posibilidades ofrecidas para realizar el Trabajo Fin de Máster y las Prácticas Externas. En su versión más flexible, el profesional matriculado en el Máster podrá compaginar el Trabajo Fin de Máster con unas Prácticas Externas realizadas como teletrabajo. Por el contrario, aquel estudiante interesado en un perfil más presencial podrá realizar dichas Prácticas en la Empresa colaboradora.

Sin embargo, en cualquiera de los itinerarios ofrecidos, el Máster cuya propuesta recoge el presente documento es siempre eminentemente práctico, incluso en su versión más flexible. El tronco del mismo incluye asignaturas obligatorias que versan, por ejemplo, sobre microcontroladores, FPGAs o tecnologías de redes inalámbricas o cableadas. Para compaginar flexibilidad y practicidad, el Máster proporciona al alumnado, a principios de curso, un kit que incluye distintos entornos de desarrollo. Con ellos se persigue que el estudiante tenga un laboratorio en casa, con microcontroladores, transceptores inalámbricos, microprocesador de placa única, FPGA, y otros elementos (sensores, leds, resistores...). Con ellos se podrán cursar de forma práctica las asignaturas que tratan del microcontrolador y de las redes inalámbricas, el diseño con FPGAs, o con microprocesadores. Estos kits se ofrecen al estudiante en modalidad de préstamo, una práctica que no es nueva sino que se viene desarrollando en este Máster desde que éste arrancó en el curso 2009/2010.

1.3.- Objetivos formativos

Principales objetivos formativos del título

El objetivo general de este Máster oficial es complementar la formación de profesionales y alumnado universitario que haya cursado sus estudios (completando el primer ciclo o curso de grado) en Ingenierías relacionadas con las TIC. En este sentido, este Máster pretende especializar el perfil de sus estudiantes en aquellos aspectos demandados por este nuevo marco tecnológico, tanto en los que pueden entenderse como más generales o básicos (Diseño de Sistemas Electrónicos, Redes de Sensores cableadas o inalámbricas,...) como en aquellos que son más específicos (Interacción Persona-Máquina, Sistemas empotrados de tiempo real,...).

<https://www.uma.es/master-en-sistemas-electronicos-para-entornos-inteligentes/cms/menu/informacion-general/objetivos-y-competencias/>

Objetivos formativos de las menciones o especialidades

No se contemplan menciones o especialidades

Estructuras curriculares específicas y Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos

No se contemplan metodologías de innovación docente específicas

Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas y profesiones reguladas

Perfiles de egreso:	Este Máster capacita a profesionales para llevar a cabo proyectos (análisis, diseño o fabricación) en el sector de los entornos inteligentes, para los que constituyan un factor decisivo los conocimientos y habilidades en Electrónica: transductores y acondicionamiento, sistemas electrónicos configurables para desarrollo de sensores inteligentes (FPGA, procesadores empuotrados), y protocolos para redes de sensores (Bluetooth, Zigbee y Modbus).
Habilita para profesión regulada:	no
Profesión regulada:	
Acuerdo:	
Norma:	
Condición de acceso para título profesional:	no
Título profesional:	

2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (ESG 1.2)

Código (C/COM/HD)	Descripción	Tipo Conocimientos o contenidos (C) Competencias (COM) Habilidades o Destrezas (HD)
C01	Explica el concepto de entorno inteligente y sus propiedades (ubicuidad, transparencia e inteligencia), siendo capaz de identificar los posibles escenarios de aplicación de dicho concepto	C
C02	Domina conocimientos avanzados acerca de los aspectos teóricos y prácticos del diseño electrónico de circuitos empotrados (MECES, nivel 3, de máster)	C
C03	Analiza global y comparativamente las posibilidades y limitaciones de las tecnologías cableadas o inalámbricas de conexión de sensores, conociendo las alternativas viables para cada escenario de aplicación	C
C04	Identifica la relevancia que tienen en el diseño de un entorno inteligente los algoritmos basados en inteligencia artificial, tanto para el preprocesamiento de la información como para el procesado de alto nivel (predicción, optimización) y la toma de decisiones	C
C05	Conoce los principios que le permiten abordar el diseño de interfaces de usuario naturales e intuitivas de interacción persona-máquina en el contexto concreto de los entornos inteligentes	C
C06	Conoce las necesidades de las ciudades del futuro y el concepto de ciudad inteligente, y está familiarizado con las tecnologías empleadas para abordar su implantación	C
C07	Conoce los fundamentos de los sistemas de visión artificial y del procesamiento digital de imagen	C
C08	Conoce aspectos relacionados con la portabilidad, fiabilidad y mantenibilidad del firmware de sistemas empotrados	C
C09	Conoce los fundamentos de los lenguajes de descripción hardware y de las tecnologías de lógica programable para el desarrollo de aplicaciones específicas en un chip	C
C10	Domina los principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas, de conformidad con lo dispuesto en la disposición final segunda del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre	C
HD01	Diseña circuitos empotrados en los que el microcontrolador, el microprocesador ARM, o la FPGA son el elemento central de control (MECES, nivel 3, de máster)	HD
HD02	Emplea microkernels (RTOS) para programar sistemas empotrados basados en microcontroladores	HD
HD03	Sintetiza en FPGAs aplicaciones de codiseño hardware-software en el marco del procesamiento digital de imágenes u otros sistemas empotrados	HD
HD04	Aplica los fundamentos de la síntesis de alto nivel y el flujo de diseño basado en lenguajes de alto nivel en el diseño de soluciones basadas en FPGAs	HD
HD05	Selecciona y despliega la opción de diseño más adecuada, tanto a nivel de sensores y/o actuadores como de tecnología de conexión, en función de las necesidades específicas de un entorno inteligente	HD
HD06	Sabe desplegar una red de sensores usando protocolos 802.11, Bluetooth o 802.5.4/ZigBee	HD
HD07	Maneja a nivel básico algún entorno de desarrollo, interfaces de programación (API) y bibliotecas para la programación de dispositivos móviles, desarrollando una aplicación básica que maneje comunicaciones inalámbricas (p.ej. Bluetooth)	HD
HD08	Evalúa la Usabilidad de una interfaz	HD
HD09	Diseña placas de circuito impreso de mediana complejidad multicapas usando herramienta CAD, considerando las normas, recomendaciones, y reglas básicas de diseño	HD

HD10	Diseña interfaces de interacción persona-máquina considerando los aspectos de usabilidad y accesibilidad	HD
HD11	Programa mundos virtuales interactivos básicos	HD
HD12	Es capaz de introducir un proyecto usando la metodología de ingeniería de requisitos y de evaluar su viabilidad	HD
COM01	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el diseño e implementación de un entorno inteligente, a menudo en un contexto de investigación	COM
COM02	Aplicar los conocimientos adquiridos para abordar, de forma autónoma, tanto la selección de componentes como el diseño e implantación de un entorno inteligente, en un escenario de aplicación novedoso	COM
COM03	Comunicar y defender una propuesta de diseño de forma clara y sin ambigüedades, tanto por escrito como oralmente, a un público especializado o no especializado	COM
COM04	Diseñar entornos inteligentes sostenibles, en los que se consideren los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y persiguiendo con ello mitigar el cambio climático, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 35.2 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética	COM
COM05	Respetar los derechos humanos y derechos fundamentales; los valores democráticos – la libertad de pensamiento y de cátedra, la tolerancia y el reconocimiento y respeto a la diversidad, la equidad de todas las ciudadanas y de todos los ciudadanos, la eliminación de todo contenido o práctica discriminatoria, la cultura de la paz y de la participación, entre otros–	COM
COM06	Respetar la igualdad de género atendiendo a lo establecido en la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y de hombres, y al principio de igualdad de trato y no discriminación por razón de nacimiento, origen nacional o étnico, religión, convicción u opinión, edad, discapacidad, orientación sexual, identidad o expresión de género, características sexuales, enfermedad, situación socioeconómica o cualquier otra condición o circunstancia personal o social	COM

3. Admisión, reconocimiento y movilidad (ESG 1.4)

3.1.- Requisitos de acceso y procedimientos de admisión

¿Cumple requisitos de acceso según legislación vigente? **Sí**

[Criterios de acceso y admisión](#)

En el Distrito Único Andaluz de la Junta de Andalucía se ofrece toda la información necesaria para el acceso a másteres universitarios. En ella se detallan, entre otras cosas, las fechas más relevantes del proceso de preinscripción, los requisitos de acceso y procedimiento de admisión y las Oficinas de Información.

Criterios de acceso

De acuerdo con lo establecido por el artículo 18.1 y 18.2 del Real Decreto 822/2021, la posesión de un título universitario oficial de Graduada o Graduado español o equivalente es condición para acceder a un Máster Universitario, o en su caso disponer de otro título de Máster Universitario, o títulos del mismo nivel que el título español de Grado o Máster expedidos por universidades e instituciones de educación superior de un país del EEES que en dicho país permita el acceso a los estudios de Máster.

De igual modo, podrán acceder a un Máster Universitario del sistema universitario español personas en posesión de títulos procedentes de sistemas educativos que no formen parte del EEES, que equivalgan al título de Grado, sin necesidad de homologación del título, pero sí de comprobación por parte de la universidad del nivel de formación que implican, siempre y cuando en el país donde se haya expedido dicho título permita acceder a estudios de nivel de postgrado universitario. En ningún caso el acceso por esta vía implicará la homologación del título previo del que disponía la persona interesada ni su reconocimiento a otros efectos que el de realizar los estudios de Máster.

En general, los conocimientos que deben acreditar los candidatos para poder cursar el título se pueden resumir en técnicas de programación de ordenadores, análisis de circuitos y sistemas electrónicos digitales y analógicos, principios básicos y arquitecturas de redes de comunicación, así como conocimientos de matemáticas, física y circuitos, siendo interesante que el estudiante posea un nivel alto de inglés. Dado que estas nociones podrían estar presentes en los ciclos formativos de otras Ingenierías, Ingenierías Técnicas, Licenciaturas o Diplomaturas, se evaluará más concretamente si el perfil de ingreso cumple las siguientes competencias específicas:

- Conocimientos de diseño de sistemas electrónicos analógicos y digitales
- Conocimientos de técnicas de programación de ordenadores de bajo y alto nivel
- Capacidad para analizar circuitos electrónicos analógicos de pequeña y mediana complejidad
- Conocimientos básicos de arquitecturas de redes de comunicación

Además, para los estudiantes extranjeros de países no hispanohablantes será necesario la acreditación de nivel B2 español del Instituto Cervantes o verificado por el Centro Internacional de Español de la Universidad de Málaga.

Por todo ello, para el caso de este título, se establece como preferencia de acceso alta para todas las titulaciones que se enmarquen en los ámbitos de conocimiento/campos de estudios:

- Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Telecomunicación
- Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Automática, Ingeniería de la Organización Industrial e Ingeniería de la Navegación.
- Ingeniería Informática y de Sistemas

Se considerará también preferencia de acceso alta para el caso particular del Grado en Matemáticas y del Grado en Ingeniería de la Salud, siempre que los estudiantes acrediten conocimiento en las competencias específicas anteriormente citadas.

Criterios de admisión

Para la admisión, el criterio básico será la valoración del expediente académico y su adecuación al programa de acuerdo con lo indicado anteriormente (60% de la baremación total). Se tendrá también en cuenta el currículum vitae (40 %). No se establecen otras pruebas de admisión específicas.

En la Universidad de Málaga, la aplicación de los requisitos específicos de admisión de cada Máster corresponde a la Comisión Académica del Máster.

En las mismas condiciones, podrán acceder al Máster los titulados o tituladas que, egresados de sistemas educativos externos al EEES, acrediten a la Universidad de Málaga que tienen un nivel de formación equivalente a los referidos títulos universitarios oficiales españoles, y que están en posesión de un título que, en el país expedidor del mismo, posibilite el acceso a enseñanzas de postgrado. Estos estudiantes podrán acceder al Máster sin necesidad de homologación dirigiendo su solicitud de acceso al Rector/a de la Universidad de Málaga, quien resolverá con carácter previo sobre la posibilidad de acceso a los estudios correspondientes. Debe reseñarse que el acceso no implicará, en ningún caso, la homologación del respectivo título extranjero, ni el reconocimiento del mismo a otros efectos que el de cursar los indicados estudios de postgrado.

3.2.- Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos

Tipos de reconocimiento	Mínimo	Máximo	Documento
Créditos cursados en Centros de formación profesional de grado superior	0	0	No procede
Créditos cursados en Títulos propios	0	0	No procede
Créditos cursados por Acreditación Experiencia Laboral y Profesional	0	6	Prácticas externas (6 ECTS, 150 horas) https://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre_2020/Anexo01.pdf

[Reglamento 4/2023, de 18 de julio, de la Universidad de Málaga, sobre reconocimientos de estudios o actividades, y de la experiencia profesional o laboral, a efectos de la obtención de títulos universitarios oficiales de Grado y Máster universitario, así como de la transferencia de créditos.](#)

3.3.- Procedimiento para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

No se contempla movilidad específica en el título

4. Planificación de las Enseñanzas (ESG 1.3)

4.1.- Estructura del plan de estudios

Descripción general del Plan de Estudios

El Plan de Estudios se ha diseñado utilizando como unidad académica la materia, que es aquella que incluye una o varias asignaturas que pueden concebirse de manera integrada, de tal forma que constituyen unidades coherentes desde el punto de vista disciplinar.

Los distintos contenidos a impartir se distribuyen en asignaturas de 3 créditos. Esta división proporciona una alta flexibilidad en el diseño del plan de estudios, pues permite diversificar la oferta de contenidos a la vez que desarrollar asignaturas con distintos enfoques académicos.

Estructura

La estructura del Plan de Estudios se resume en la Tabla 4.1. Básicamente, las asignaturas obligatorias suman 30 créditos. En el segundo semestre se cursan las asignaturas optativas con una oferta de 33 créditos de los cuales el estudiante debe escoger 12 para poder completar los 60 créditos del máster. Las Prácticas Externas (6 créditos) y el Trabajo Fin de Máster (12 créditos) también se cursan en el segundo semestre y son de carácter obligatorio. El máster usa la modalidad a distancia aunque admite presencialidad en algunas de sus asignaturas optativas. Las Prácticas Externas y el Trabajo Fin de Máster pueden cursarse en modalidad presencial o virtual (teletrabajadas en el caso de las Prácticas Externas, adaptándose así al desarrollo de la actividad profesional en la propia empresa).

Tabla 4.1. Estructura del plan de estudios

Créditos obligatorios	30
Créditos optativos	12
Créditos de prácticas académicas externas	6
Créditos de Trabajo Fin de Grado o Máster	12
Total Créditos ECTS	60

Materias y asignaturas

Dejando aparte las Prácticas Externas y el Trabajo Fin de Máster, el máster se organiza en ocho materias, todas ellas relacionadas con la temática propia de los Sistemas Electrónicos para Entornos Inteligentes.

- Metodología para la Planificación, Gestión y Desarrollo de proyectos
- Sistemas empotrados
- Sensores y actuadores
- Diseño de placas de circuito impreso
- Interfaces de usuario
- Interacción persona-máquina
- Tecnologías de redes de sensores
- Inteligencia Computacional

La materia Metodología para la Planificación, Gestión y Desarrollo de Proyectos introduce al estudiante en el concepto de los entornos inteligentes y sus propiedades, permitiéndoles identificar los posibles escenarios de aplicación de la misma. Además, es el responsable de formarlos en el diseño hardware/software de un sistema electrónico ubicado en este marco, seleccionando las posibilidades de implementación más adecuadas y documentando correctamente la implementación ejecutada. Junto a esta materia, el plan de estudios se estructura en siete materias que se complementan para crear todos los elementos que necesita un típico sistema electrónico para entornos inteligentes: sistemas electrónicos específicos (Sistemas empotrados, Sensores y actuadores, y Diseño de placas de circuito impreso), interacción con el usuario en Interfaces de usuario e Interacción persona-máquina, redes de comunicaciones en Tecnologías de redes de sensores, e inteligencia artificial en la materia Inteligencia Computacional.

Asignaturas

La tabla siguiente muestra la oferta de asignaturas del máster agrupadas en materias y definiendo su carácter (obligatorio u optativo) y distribución en dos semestres si el máster se cursa a tiempo completo.

Materia	Asignatura	Carácter	Créditos	Semestre
Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos	Entornos Inteligentes	Obligatoria	3	1
	Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos	Obligatoria	3	2
	Intensificación en planes de proyectos tecnológicos de negocio	Optativa	3	1
Sistemas empotrados	Diseño de sistemas empotrados basados en FPGAs	Obligatoria	3	1
	Intensificación en FPGAs	Optativa	3	2
	Técnicas de diseño de sistemas empotrados basados en microcontroladores	Obligatoria	3	1
	Microkernels	Obligatoria	3	1
	Intensificación en microcontroladores	Optativa	3	2
	Microprocesadores empotrados	Optativa	3	1
Sensores y actuadores	Del mundo físico al microcontrolador: sensores, interfaces y comunicaciones	Obligatoria	3	1
	Laboratorio de diseño de aplicaciones de transductores y su interconexión con buses de campo	Optativa	3	2
Diseño de placas de circuito impreso	Diseño de placas de circuito impreso	Optativa	3	2
Interfaces de usuario	Interfaces de usuario	Obligatoria	3	1
Interacción persona-máquina	Interacción persona-máquina	Optativa	3	2
	Visión artificial	Optativa	3	2
	Tecnologías accesibles	Optativa	3	2
Tecnologías de redes de sensores	Tecnologías de redes de sensores I	Obligatoria	3	1
	Tecnologías de redes de sensores II	Obligatoria	3	1
	Intensificación en redes de sensores	Optativa	3	2
Inteligencia computacional	Técnicas avanzadas de procesamiento de información	Obligatoria	3	1
	Ciudades inteligentes	Optativa	3	2
Prácticas externas	Prácticas externas	Obligatoria	6	2
Trabajo fin de máster	Trabajo fin de máster	Obligatoria	12	2

Asignaturas obligatorias

Los contenidos de las asignaturas obligatorias, que se cursan todas en el primer semestre (salvo “Metodología para la Planificación, Gestión y Desarrollo de Proyectos” que se cursa en el segundo semestre), desarrollan los fundamentos y conceptos más globales de los sistemas electrónicos para entornos inteligentes. A continuación, se hace una breve descripción de cada una de ellas.

Dentro de la materia Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos hay dos asignaturas obligatorias: Entornos inteligentes y Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos. La primera introduce el concepto de entorno inteligente y sus propiedades (ubicuidad, transparencia e inteligencia), así como diferentes escenarios de aplicación de la inteligencia ambiental, indicando los aspectos económicos, sociopolíticos y tecnológicos de su implantación. La segunda analiza los aspectos básicos del proceso de diseño de los sistemas electrónicos para entornos inteligentes y sus diferentes fases, centrándose en las fases iniciales de captura de requisitos y propuesta de diseño.

Dentro de la materia Sistemas empuotrados se muestra al estudiante cómo abordar el diseño e implementación de un sistema basado en microcontroladores (en Técnicas de diseño de sistemas empuotrados basados en microcontroladores) o cómo configurar una FPGA para el codiseño hardware/software de un sistema (en Diseño de sistemas empuotrados basados en FPGAs). Se debe notar que estas asignaturas afrontan este tipo de sistemas desde la perspectiva del diseñador. También se analiza el empleo de microkernels (en Microkernels), que resultan imprescindibles para la implementación de aplicaciones complejas con microcontroladores. En la materia Sensores y Actuadores, la asignatura Del mundo físico al controlador: sensores, interfaces y comunicaciones presenta la arquitectura de un sistema de medida automático para procesamiento analógico o digital de la medida y describe transductores de entrada y salida. También se estudian sistemas cableados de transmisión de la información y su aplicación concreta al hogar digital.

En Tecnologías de redes de sensores, las asignaturas Tecnologías de redes de sensores I y Tecnologías de redes de sensores II tratan el análisis de los sistemas de transmisión inalámbricos. Entre las competencias específicas que se adquirirán al cursar estas asignaturas se pueden destacar el poseer una visión global y comparativa de las posibilidades y limitaciones de las tecnologías inalámbricas para sensores, conociendo las alternativas viables para cada escenario de aplicación; o el saber diseñar, ejecutar, probar y documentar una red básica de nodos sensores con conexiones inalámbricas heterogéneas.

Un entorno inteligente dispone de un nivel físico basado esencialmente en sensores que producen patrones o registros de comportamiento. Estos patrones pueden ser complejos y poseer numerosas componentes. La inteligencia presente en los sistemas estudiados en este máster implica tareas como el preprocesado de la información, la extracción de características relevantes, la predicción de eventos, la agrupación no supervisada de patrones de entrada o la toma de decisiones. Estas facetas se abordan, dentro del módulo de Inteligencia computacional, en la asignatura Técnicas avanzadas de procesado de información, en cuyo temario se incluirá el estudio de herramientas como el análisis espectral, el escalamiento multidimensional, el análisis de componentes principales, los mapas autoorganizativos, las técnicas de clusterización, las redes neuronales artificiales, etc.

Finalmente, la materia de Interfaces de usuario estudia los fundamentos de los interfaces de usuario y de la ingeniería de la usabilidad y la accesibilidad, así como su aplicación al diseño de interfaces de interacción naturales e intuitivas. La asignatura Interfaces de usuario complementa la descripción teórica de los estilos y paradigmas de interacción, la importancia del factor humano y de los conceptos básicos de usabilidad y accesibilidad, con el trabajo práctico de diseño y evaluación de una interfaz de usuario usable y accesible.

Asignaturas optativas

El objetivo de las asignaturas optativas es analizar aspectos menos globales o generales de los sistemas electrónicos para entornos inteligentes, desarrollando aquellos aspectos más locales o de detalle que, normalmente, serán especialmente útiles para aquella parte del alumnado que trabaje sobre algunos de los Trabajos Fin de Máster (TFM) ofertados. Las asignaturas optativas se desarrollan en el segundo semestre, y permitirán que el estudiante pueda trabajar sobre su TFM concreto y realizar, durante este segundo semestre, las prácticas externas.

Dentro del módulo de Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos se oferta la asignatura Intensificación en planes de proyectos tecnológicos de negocio. Dado el enorme campo que el perfil de este título ofrece al estudiante para la generación y puesta en valor de nuevas ideas, esta asignatura pretende profundizar en aspectos prácticos relacionados con este proceso. Entre otras, esta asignatura incluye actividades como el Taller de ideas, donde se aborda la generación, contraste y desarrollo de ideas, o el desarrollo de planes de negocio en casos prácticos.

Relacionados con el tema del diseño de sistemas electrónicos avanzados se ofertan cinco asignaturas optativas. Tres de ellas profundizan en aspectos prácticos y de laboratorio de la materia en cuestión. Son Intensificación en microcontroladores, Intensificación en FPGA y Laboratorio de diseño de aplicaciones de transductores y su interconexión con buses de campo. Las dos restantes abordan temáticas más específicas: Diseño de placas de circuito impreso, que describe tanto los aspectos teóricos (normas y reglas fundamentales de diseño) como prácticos (uso de herramientas CAD, generación de documentación, ...) del diseño de una placa de circuito impreso, y Microprocesadores empuotrados, que aborda el diseño de sistemas basados en microprocesadores empuotrados, estudio que se concretará más específicamente en el análisis de la familia de procesadores ARM. El

análisis que se lleva a cabo en esta materia incluye cuestiones como la introducción a los sistemas operativos empleados en este tipo de sistemas y sus componentes (gestor de arranque, kernel, sistema de ficheros, toolchain...). Cada uno de estos componentes será estudiado por separado. Las prácticas propuestas en esta asignatura permitirán al alumnado familiarizarse con una plataforma de desarrollo específica.

En la materia Inteligencia Computacional se oferta la asignatura Ciudades inteligentes. Esta optativa se enfoca en la aplicación de las tecnologías propias del entorno inteligente a gran escala para, con ayuda de ellos, mejorar la gestión de los servicios que ofrece la ciudad.

Finalmente, se ofertan tres asignaturas optativas relacionadas con las técnicas de interacción. La asignatura de Interacción persona-máquina aborda fundamentos de factores humanos, tecnologías de interacción avanzadas y sistemas biométricos y metodologías específicas de diseño y evaluación para este tipo de interfaces. La asignatura Visión artificial describe en profundidad los aspectos relacionados con esta materia, presentando tanto los parámetros más importantes de un sistema de visión (tipos de sensores, apertura, enfoque, modelado del sistema, calibración...) como los más relacionados con la aplicación de estos sistemas en entornos industriales o en entornos propios de interacción (herramientas de detección y reconocimiento de caras, reconocimiento de gestos, ...). Finalmente, la asignatura de Tecnologías accesibles profundiza en aspectos relacionados con la diversidad funcional y las ayudas técnicas, estudiando los requerimientos y normativas de accesibilidad y los diseños de diferentes dispositivos de interacción para discapacitados.

Mecanismos de coordinación docente

Con independencia de otros procedimientos propios de Universidad o Centro, la Comisión Académica del Máster en Sistemas Electrónicos para Entornos Inteligentes articulará un mecanismo de coordinación de las enseñanzas basado en reuniones periódicas. Dicho mecanismo interno se hace necesario dado el importante conjunto de conceptos dispares, pero íntimamente relacionados entre sí, que abarca la temática del Máster en sus distintas asignaturas, así como del reducido tiempo para llevar a cabo todo el proceso formativo (asignaturas, prácticas externas y TFM). Estas reuniones permitirán supervisar el proceso de coordinación del título.

En el primer semestre, estas reuniones se llevarán a cabo con los coordinadores de las asignaturas implicados y con los representantes del alumnado. Básicamente, el objetivo será supervisar la correcta temporización de los bloques formativos de las asignaturas obligatorias y su correcta asimilación por el alumnado. Los resultados de la evaluación continua que se adopte en las asignaturas serán importantes para cuantificar este último punto. En el segundo semestre, las reuniones incluirán a todo el profesorado del máster. En estas reuniones se hará un seguimiento especial de la asimilación de las competencias de más alto nivel (conocimiento del diseño de sistemas, selección de posibilidades de implementación o resolución de problemas novedosos) y su aplicación en la definición de los Trabajos Fin de Máster. Finalmente, estas reuniones podrán usar como material de estudio no sólo la evaluación de las asignaturas, sino también las memorias-informes o encuestas asociadas a las Prácticas Externas, así como el informe final de evaluación del TFM. En total, se contempla un mínimo de dos reuniones anuales de coordinación docente.

Por otra parte, en lo que se refiere a las prácticas externas en empresas, el proceso se gestiona a través de la plataforma ICARO (<https://www.icaro.uma.es>), existiendo un coordinador de Prácticas externas. Las labores de este coordinador: son capturar las preferencias de prácticas de los estudiantes matriculados en la asignatura y que no convaliden éstas; gestionar y evaluar las convalidaciones que se soliciten; buscar empresas con un perfil que encaje en las preferencias de los estudiantes; poner en contacto demandantes y empresas; administrar en ICARO las solicitudes de ofertas y demandas; asignar tutores académicos; y supervisar el correcto cierre de las prácticas, valorando el trabajo del estudiante y el desarrollo de la práctica por parte de la empresa. Se puede deducir de este esquema que la gestión de las prácticas externas es muy personalizada. Las reuniones con estudiantes y tutores en las empresas serán a demanda y continuas a lo largo del curso.

Tabla 4.2. Resumen del plan de estudios

Curso	Semestre	
	Semestre 1	Semestre 2
Curso 1	<p>ECTS: 30</p> <p>Asignaturas (créditos/tipología/modalidad):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entornos Inteligentes (3/obligatorio/virtual) • Técnicas de diseño de sistemas empotrados basados en microcontroladores (3/obligatorio/virtual) • Microkernels (3/obligatorio/virtual) • Del mundo físico al microcontrolador: sensores, interfaces, y comunicaciones (3/obligatorio/virtual) • Diseño de sistemas empotrados basados en FPGAs (3/obligatorio/virtual) • Tecnología de redes de sensores I (3/obligatorio/virtual) • Técnicas avanzadas de procesado de información (3/obligatorio/virtual) • Tecnología de redes de sensores II (3/obligatorio/virtual) • Interfaces de usuario (3/obligatorio/virtual) • Intensificación en planes de proyectos tecnológicos de negocio (3/optativo/virtual) • Microprocesadores empotrados (3/optativa/virtual) <p>Lengua (todas): Castellano</p>	<p>ECTS: 30</p> <p>Asignaturas (créditos/tipología/modalidad):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos (3/obligatorio/virtual) • Intensificación en microcontroladores (3/optativo/virtual) • Ciudades inteligentes (3/optativo/virtual) • Interacción persona-máquina (3/optativo/virtual) • Visión artificial (3/optativo/virtual) • Laboratorio de diseño de aplicaciones de transductores y su interconexión con buses de campo (3/optativo/presencial) • Diseño de placas de circuito impreso (3/optativo/virtual) • Tecnologías accesibles (3/optativo/virtual) • Intensificación en FPGAs (3/optativo/virtual) • Intensificación en redes de sensores (3/optativo/presencial) • Prácticas externas (6/PE/presencial o virtual) • Trabajo fin de máster (12/TFM/presencial o virtual) <p>Lengua (todas): Castellano</p>

Tabla 4.3. Plan de estudios detallado

Materia 1: Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos	
Número de créditos ECTS	9
Tipología	<i>mixto</i>
Organización temporal	<i>Anual</i>
Modalidad	<i>virtual</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	<u>Entornos Inteligentes</u> CO1, COM01 <u>Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos</u> HD12, COM02, COM03, COM04 <u>Intensificación en planes de proyectos tecnológicos de negocio</u> HD12, COM02, COM03, COM04
Asignaturas	<i>Entornos Inteligentes (Semestre 1, 3 ECTS, Castellano, Obligatoria)</i> <i>Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos (Semestre 2, 3 ECTS, Castellano, Obligatoria)</i> <i>Intensificación en planes de proyectos tecnológicos de negocio (Semestre 2, 3 ECTS, Castellano, Optativa)</i>
Lenguas	<i>Castellano</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<u>Entornos Inteligentes</u> 1. Introducción: Evolución. Edificios inteligentes. Entornos inteligentes. Internet de las Cosas. Sistemas ciberfísicos. Gemelos digitales. 2. Arquitecturas y tecnologías: Arquitectura de un entorno inteligente. Sensores y actuadores. Redes. Localización. Nodos. Consumo energético. 3. Otros aspectos: Inteligencia. Interacción. Privacidad y seguridad. Normativa y estándares. Aplicaciones. 4. Estudio de caso. <u>Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos</u> 1. Los requisitos y su ingeniería. Los requisitos como pilar básico del enfoque al cliente. Requisitos funcionales y no funcionales. Comprensión de los requisitos. Desarrollo de casos de uso. 2. Viabilidad: Estudios de viabilidad en proyectos de complejidad media-baja. Definición de objetivos. Análisis del entorno. Análisis de requisitos para la viabilidad de proyectos. 3. Planificación y gestión de proyectos. Plan de proyecto. Verificación de requisitos y plan de aceptación. Arquitecturas lógica y física. Herramientas de gestión de recursos. <u>Intensificación en planes de proyectos tecnológicos de negocio</u> 1. Por un proyecto de negocio motivante: Definiciones previas y Técnicas de generación de ideas. 2. El taller de ideas. Generación, contraste y desarrollo de ideas. Selección de una idea. Posible trabajo colaborativo. 3. Desarrollo del plan de negocio basado en Lean Startup. Prácticas: Construcción del lienzo para su idea, y diseño de un PMV mínimo para experimentarlo con clientes. 4. Desarrollo de un plan de negocio completo a partir del lienzo y el experimento con clientes
Actividades formativas/Metodologías docentes	<u>Entornos Inteligentes</u> ¹ AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (2/2,66%/100%); AF06 (5,5/7,33%/100%) M01; M02; M03; M04 <u>Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos</u> AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (2/2,66%/100%); AF15 (5,5/7,33%/0%) M01; M02; M03; M04; M05; M06

¹ Las actividades formativas se describen usando el formato *Tipo (horas/peso relativo de la actividad en el conjunto total de actividades/porcentaje de presencialidad)*. Se entiende aquí por actividad presencial aquella que requiere que estudiante y profesor puedan mantener una comunicación síncrona, aunque no necesariamente compartan el mismo espacio físico (aula o laboratorio).

	<p><u>Intensificación en planes de proyectos tecnológicos de negocio</u> AF01 (23,5/31,33%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (4/5,33%/100%); AF07 (8/10,66%/0%); AF08 (4/5,33%/100%); AF09 (12/16%/100%); AF10 (3,5/4,66%/0%) M01; M02; M03; M04; M05; M06</p>
Sistemas de evaluación	<p><u>Entornos Inteligentes</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 40/60% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 40/60%</p> <p><u>Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 40/60% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 40/60%</p> <p><u>Intensificación en planes de proyectos tecnológicos de negocio</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 20/40% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 60/80%</p>
Observaciones	

Materia 2: Sistemas Empotrados	
Número ECTS	18
Tipología	mixto
Organización temporal	Anual
Modalidad	virtual
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	<p><u>Diseño de sistemas empotrados basados en FPGAs</u> COM01, COM02, COM03, COM04, COM05, COM06, C02, C09, HD01, HD03</p> <p><u>Intensificación en FPGAs</u> COM01, COM02, COM03, COM04, COM05, COM06, C02, C07, HD01, HD03, HD04</p> <p><u>Técnicas de diseño de sistemas empotrados basados en microcontroladores</u> COM02, COM03, COM04, COM05, COM06, C02, HD01</p> <p><u>Microkernels</u> COM02, COM03, COM04, COM05, COM06, C02, HD01, HD02</p> <p><u>Intensificación en microcontroladores</u> COM02, COM03, COM04, COM05, COM06, C02, C08, HD01</p> <p><u>Microprocesadores empotrados</u> COM02, COM03, COM04, COM05, COM06, C02, HD01</p>
Asignaturas	<p>Diseño de sistemas empotrados basados en FPGAs (Semestre 1, 3 ECTS, Castellano, Obligatoria)</p> <p>Intensificación en FPGAs (Semestre 2, 3 ECTS, Castellano, Optativa)</p> <p>Técnicas de diseño de sistemas empotrados basados en microcontroladores (Semestre 1, 3 ECTS, Castellano, Obligatoria)</p> <p>Microkernels (Semestre 1, 3 ECTS, Castellano, Obligatoria)</p> <p>Intensificación en microcontroladores (Semestre 2, 3 ECTS, Castellano, Optativa)</p> <p>Microprocesadores empotrados (Semestre 1, 3 ECTS, Castellano, Optativa)</p>
Lenguas	Castellano

Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<u>Diseño de sistemas empotrados basados en FPGAs</u>
	<p>1. Conceptos Básicos y Herramientas de Desarrollo. Introducción a los sistemas empotrados a medida y el codiseño HW/SW.</p> <p>2. Sistema de desarrollo basado en FPGA y Entorno de Desarrollo Integrado para diseño, verificación e implementación en FPGA.</p> <p>3. Introducción a la Tecnología FPGA. Arquitectura Interna de dispositivos FPGA (Logic Fabric y bloques empotrados dedicados)</p> <p>4. Modelado HDL de circuitos lógicos combinacionales, circuitos secuenciales regulares, Máquinas de Estado Finito y sistemas RTL. Infraestructura de los Sistemas Síncronos.</p> <p>5. Los Recursos de Memoria empotrada en FPGA, su modelado HDL e implementación de subsistemas de memoria. Modelado VHDL de controladores de comunicación serie/paralelo, tanto síncronos como asíncronos.</p> <p>6. Microcontrolador sintetizable y empotrado en FPGA y su integración en HDL. Microarquitectura y modelo de programa. Desarrollo HW/SW de periféricos de E/S a medida. Diseño HW/SW del control y gestión de interrupciones.</p> <p><u>Intensificación en FPGAs</u></p> <p>1. Arquitectura general de dispositivos FPGA de última generación y plataformas tipo System on Chip (SoC) basadas en FPGA: unidades de procesamiento HARD-core y SOFT-core, periféricos y lógica programable</p> <p>2. Introducción y conceptos básicos de la síntesis de alto nivel (HLS), flujo de diseño basado en lenguajes de alto nivel (HLL) y herramientas HLS.</p> <p>3. Diseño y caracterización de cores IP a medida integrables en plataformas SoC-FPGA: Descripción general de buses de sistema integrables en FPGA; Herramientas para creación e integración de cores IP.</p> <p>4. Entorno de desarrollo basado en diseño software y hardware empotrados en la misma plataforma. Reutilización de cores IP.</p> <p>5. Aplicación práctica al desarrollo de una plataforma hardware-software para procesamiento de imágenes</p> <p><u>Técnicas de diseño de sistemas empotrados basados en microcontroladores</u></p> <p>1. El microcontrolador. Estudio de la CPU y modelo de programación: La CPU. Modelo de programación.</p> <p>2. Hardware adicional básico: Sistema de Reset. Tipos de interrupciones. Módulo de Reloj. Modos de bajo consumo. Multiplicador HW. Watchdog.</p> <p>3. Técnicas de diseño con microcontroladores: Introducción. Entorno de desarrollo. Diseño usando herramientas de bajo nivel. Diseño usando herramientas de alto nivel. Integración de código en C y ensamblador</p> <p>4. Familia de periféricos de E/S. Ejemplos prácticos: Puertos E/S. Temporizadores. Unidad de comunicación Síncrona/Asíncrona. Conversor A/D. Controlador de LCD</p> <p><u>Microkernels</u></p> <p>1. Estructuras típicas del firmware de un sistema empotrado basado en microcontrolador: Programación orientada a eventos vs programación orientada a threads. Utilización de un microkernel (RTOS)</p> <p>2. Fundamentos de los microkernels: Sistemas multitarea. Concepto de tarea. Estado de las tareas. Scheduler o planificador. Cambio de contexto. Prioridad de las tareas. Tipos de Microkernels. Mecanismos de comunicación entre tareas (IPC). Mecanismos de gestión del tiempo</p> <p>3. El entorno FreeRTOS: Características generales. Parámetros de configuración. Integración de FreeRTOS en una aplicación. Mecanismos de comunicación entre tareas (IPC) en FreeRTOS. Mecanismos de gestión del tiempo en FreeRTOS.</p> <p>4. Ejemplos de uso con FreeRTOS</p> <p><u>Intensificación en microcontroladores</u></p> <p>1. Programación orientada a la Portabilidad. Mantenibilidad. Concepto de HAL.</p> <p>2. Programación orientada a la fiabilidad. Concepto de watchdog. Supervisión de recursos.</p> <p>3. Depuración avanzada. Inspección de variables y memoria. Puntos de ruptura condicional. Supervisión de la pila. Modo traza.</p> <p>4. Rendimiento y optimización.</p> <p>5. Diseño de una aplicación empotrada para entornos inteligentes (práctica autónoma)</p>

	<p><u>Microprocesadores empotrados</u></p> <p>1. <i>Diseño de sistemas basados en microprocesadores empotrados. Arquitectura típica de los microprocesadores empotrados. Cortex A de ARM. Implementaciones comerciales. Ejemplos de diseños de referencia.</i></p> <p>2. <i>Desarrollo de aplicaciones en sistemas empotrados basados en ARM: Introducción a los sistemas operativos para microprocesadores empotrados. Alternativas: Linux, Qnx, vXWorks, Windows. Componentes del software de un sistema empotrado. Toolchain. Sistema de desarrollo cruzado</i></p> <p>3. <i>El cargador de arranque: Importancia y necesidad en sistemas sin BIOS. Ejemplos de cargador de arranque: U-BOOT. Configuraciones y opciones.</i></p> <p>4. <i>Aplicaciones, librerías y Sistema de ficheros: El sistema de ficheros raíz. Estructura. Librerías. Aplicaciones. Formatos del sistema de ficheros. Formatos para memorias Flash. Herramientas para generar el sistema de ficheros raíz.</i></p> <p>5. <i>Estándar POSIX para el desarrollo de aplicaciones embebidas de alto rendimiento: API.</i></p> <p>6. <i>Desarrollo de aplicaciones de control.</i></p>
<p>Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes</p>	<p><u>Diseño de sistemas empotrados basados en FPGAs</u> AF01 (28/37,33%/0%); AF02 (34,5/46,00%/0%); AF04 (5/6,67%/0%); AF05 (2/2,67%/100%); AF15 (5,5/7,33%/0%) M01; M02; M03; M04; M05; M06</p> <p><u>Intensificación en FPGAs</u> AF01 (22/31,43%/0%); AF02 (16/22,86%/0%); AF04 (5/7,14%/0%); AF05 (7,5/10,71%/100%); AF07 (16/22,86%/100%); AF08 (3,5/5%/100%) M01; M02; M03; M05; M06; M07</p> <p><u>Técnicas de diseño de sistemas empotrados basados en microcontroladores</u> AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (2/2,66%/100%); AF06 (5,5/7,33%/100%) M01; M02; M03; M04; M05; M06</p> <p><u>Microkernels</u> AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (2/2,66%/100%); AF06 (5,5/7,33%/100%) M01; M02; M03; M04; M05; M06</p> <p><u>Intensificación en microcontroladores</u> AF01 (25/33,33%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF14 (4/5,33%/0%); AF07 (8/10,66%/0%); AF08 (3/4%/100%); AF09 (11,5/15,33%/100%); AF10 (3,5/4,66%/0%) M02; M03; M05; M07</p> <p><u>Microprocesadores empotrados</u> AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (2/2,66%/100%); AF06 (5,5/7,33%/100%) M01; M02; M03; M04; M05; M06</p>
<p>Sistemas de evaluación</p>	<p><u>Diseño de sistemas empotrados basados en FPGAs</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 20/40% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 60/80%</p> <p><u>Intensificación en FPGAs</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 40/60% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 60/40%</p> <p><u>Técnicas de diseño de sistemas empotrados basados en microcontroladores</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 40/60% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 40/60%</p> <p><u>Microkernels</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 40/60% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 40/60%</p> <p><u>Intensificación en microcontroladores</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 20/30% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 70/80%</p> <p><u>Microprocesadores empotrados</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 40/60% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 40/60%</p>
<p>Observaciones</p>	

Materia 3: Sensores y actuadores	
Número ECTS	6
Tipología	<i>mixto</i>
Organización temporal	<i>Anual</i>
Modalidad	<i>virtual</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	<i>Del mundo físico al controlador: sensores, interfaces y comunicaciones</i> <i>COM02, COM03, COM05, COM06, HD05</i> <i>Laboratorio de Diseño de Aplicaciones de Transductores y su interconexión con Buses de Campo</i> <i>COM03, COM05, COM06, HD05</i>
Asignaturas	<i>Del mundo físico al controlador: sensores, interfaces y comunicaciones (Semestre 1, 3 ECTS, Castellano, Obligatoria)</i> <i>Laboratorio de Diseño de Aplicaciones de Transductores y su interconexión con Buses de Campo (Semestre 2, 3 ECTS, Castellano, Optativa)</i>
Lenguas	<i>Castellano</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<i>Del mundo físico al controlador: sensores, interfaces y comunicaciones</i> <i>1. Especificaciones e integración de sensores en un sistema IoT. Estudio de las características y especificaciones de Sensores y transductores. Tipos y tecnologías de los sensores.</i> <i>2. Consideraciones específicas de los sistemas de medida automáticos de monitorización y control.</i> <i>3. Interfaces de conexión de sensores al microcontrolador. Conexión de sensores mediante interfaces serie síncronos. Conexión de sensores mediante CAD.</i> <i>4. Desarrollo de drivers de sensores para microcontroladores.</i> <i>5. Protocolos y buses de comunicación específicos para sistemas de medida en el entorno industrial, de la domótica y del automóvil.</i> <i>Laboratorio de Diseño de Aplicaciones de Transductores y su interconexión con Buses de Campo</i> <i>1. Protocolo ModBus. Diseño de un Sistema de Monitorización y Control bajo ModBus. Montaje en Laboratorio</i> <i>2. Protocolo CAN. Diseño de un sistema de Monitorización y Control bajo CAN. Montaje en Laboratorio</i> <i>3. El hogar digital. Buses de conexión serie: EIB/KNX, Lonwork. Ejemplo de Integración de un Sistema KNX mediante Software ETS.</i>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	<i>Del mundo físico al controlador: sensores, interfaces y comunicaciones</i> <i>AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (2/2,66%/100%); AF06 (5,5/7,33%/100%)</i> <i>M01; M02; M03; M04; M05; M06</i> <i>Laboratorio de Diseño de Aplicaciones de Transductores y su interconexión con Buses de Campo</i> <i>AF01 (25/33,33%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (4/5,33%/100%); AF07 (8/10,66%/0%); AF08 (3/4%/100%); AF09 (11,5/15,33%/100%); AF10 (3,5/4,66%/0%)</i> <i>M02; M03; M05; M07</i>
Sistemas de evaluación	<i>Del mundo físico al controlador: sensores, interfaces y comunicaciones</i> <i>SE01 (Ponderación mínima/máxima): 40/60%</i> <i>SE02 (Ponderación mínima/máxima): 40/60%</i> <i>Laboratorio de Diseño de Aplicaciones de Transductores y su interconexión con Buses de Campo</i> <i>SE01 (Ponderación mínima/máxima): 20/30%</i> <i>SE02 (Ponderación mínima/máxima): 70/80%</i>
Observaciones	

Materia 4: Diseño de placas de circuito impreso	
Número ECTS	3
Tipología	<i>optativo</i>
Organización temporal	<i>Semestre 2</i>
Modalidad	<i>virtual</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	COM03, COM05, COM06, HD09
Asignaturas	<i>Diseño de placas de circuito impreso (Semestre 2, 3 ECTS, Castellano, Optativa)</i>
Lenguas	<i>Castellano</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<p>1. Placa de Circuito Impreso (PCI) ¿Qué es? Características. Tipos y materiales usados en su fabricación. Factores que influyen en el diseño de una PCI. Normas y reglas de diseño generales para una PCI. Fases de diseño</p> <p>2. Diseño de una PCI con una herramienta de diseño asistido por ordenador (CAD - Computer Aid Design) Proceso general de diseño. Descripción de la herramienta CAD: OrCAD</p> <p>3. Trabajo práctico: diseño guiado de una PCI. Entrada del Diseño. Procesado del Diseño. Preparación de la documentación para fabricación</p> <p>4. Trabajo práctico: diseño individual de una PC</p>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (2/2,66%/100%); AF06 (5,5/7,33%/100%) M01; M02; M03; M04; M05; M06
Sistemas de evaluación	SE01 (Ponderación mínima/máxima): 20/40% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 60/80%
Observaciones	

Materia 5: Interfaces de usuario	
Número ECTS	3
Tipología	<i>obligatorio</i>
Organización temporal	<i>Semestre 1</i>
Modalidad	<i>virtual</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	<i>C05, HD08, COM01, COM03</i>
Asignaturas	<i>Interfaces de usuario (Semestre 1, 3 ECTS, Castellano, Obligatoria)</i>
Lenguas	<i>Castellano</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<p>1. <i>Introducción a los Interfaces de usuario: Estilos de interacción. Paradigmas de interacción. Factores Humanos</i></p> <p>2. <i>Usabilidad: El ciclo de vida de la ingeniería de la usabilidad. Heurísticos. Pruebas de usabilidad. Estándares</i></p> <p>3. <i>Trabajo práctico de diseño de una interfaz: Consideraciones previas. Diseño</i></p> <p>4. <i>Trabajo práctico de evaluación de un interfaz; Diseño de los test de usuarios. Aspectos éticos. Obtención de los datos. Análisis de los resultados</i></p>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	<p><i>AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (2/2,66%/100%); AF06 (5,5/7,33%/100%)</i></p> <p><i>M01; M02; M03; M04; M05; M06</i></p>
Sistemas de evaluación	<p><i>SE01 (Ponderación mínima/máxima): 30/50%</i></p> <p><i>SE02 (Ponderación mínima/máxima): 50/70%</i></p>
Observaciones	

Materia 6: Interacción persona-máquina	
Número ECTS	9
Tipología	optativo
Organización temporal	Semestre 2
Modalidad	virtual
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	<p><u>Interacción persona-máquina</u> C05, HD11, COM01, COM05, COM06</p> <p><u>Visión artificial</u> C07, HD03, COM01, COM05, COM06</p> <p><u>Tecnologías accesibles</u> C05, C10, HD10, COM01, COM05, COM06</p>
Asignaturas	<p>Interacción persona-máquina (Semestre 2, 3 ECTS, Castellano, Optativa)</p> <p>Visión artificial (Semestre 2, 3 ECTS, Castellano, Optativa)</p> <p>Tecnologías accesibles (Semestre 2, 3 ECTS, Castellano, Optativa)</p>
Lenguas	Castellano
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<p><u>Interacción persona-máquina</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Factores humanos: Sensación y percepción. Rendimiento humano. Ley de Fitts. Tecnologías de interacción: Fundamentos. Dispositivos de entrada. Retroalimentación sensorial. Interacción natural. Metodologías de diseño y evaluación. Entornos virtuales interactivos: Computación gráfica 3D. Realidad extendida. Tutorial y diseño de X3D. Biometría: Introducción. Casos de uso, parámetros, estándares y organismos. Modelos de Sistemas y Modos de Autenticación. <p><u>Visión artificial</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Descripción del concepto de visión artificial Conceptos básicos de la visión artificial. Sensores. Tipos de cámaras. La elección de la lente. Profundidad de campo, apertura e iluminación. Espacios de color. Imagen tridimensional. Ejercicios. Aplicaciones de la visión artificial en el marco de los Entornos Inteligentes. Detección de movimiento. Detección de personas o caras. Caracterización, clasificación y reconocimiento de gestos. Captura de iris. Biometría. Prácticas. Machine Learning y DNN en visión artificial. Reconocimiento de caracteres. Reconocimiento de objetos. Prácticas Visión artificial en dispositivos empujados. Desarrollo de algoritmos de visión artificial en FPGA. Prácticas <p><u>Tecnologías accesibles</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Introducción a la accesibilidad. Introducción a la discapacidad, Clasificación de la OMS, Accesibilidad, Ejercicios Diversidad funcional y ayudas técnicas: recomendaciones de diseño. Perfiles diversidad de usuarios, Diseño para todos, Ayudas técnicas y recomendaciones de diseño Accesibilidad Web. Introducción a la accesibilidad Web, Requisitos de accesibilidad, Práctica Dispositivos de interacción para discapacitados y otras formas de interacción basadas en señales fisiológicas. Interacción con el ordenador, Otras formas de interacción: señales electrofisiológicas, Otras formas de interacción: sistemas interactivos basados en señales electrofisiológicas
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	<p><u>Interacción persona-máquina</u> AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (2/2,66%/100%); AF06 (5,5/7,33%/100%) M01; M02; M03; M04; M05; M06</p> <p><u>Visión artificial</u> AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (2/2,66%/100%); AF06 (5,5/7,33%/100%) M01; M02; M03; M04; M05; M06</p> <p><u>Tecnologías accesibles</u> AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF15 (2/2,66%/0%); AF06 (5,5/7,33%/100%) M01; M02; M03; M04; M05; M06</p>

Sistemas de evaluación	<p><u>Interacción persona-máquina</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 40/60% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 40/60%</p> <p><u>Visión artificial</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 20/40% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 60/80%</p> <p><u>Tecnologías accesibles</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 40/60% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 40/60%</p>
Observaciones	

Materia 7: Tecnologías de redes de sensores	
Número ECTS	9
Tipología	<i>mixto</i>
Organización temporal	<i>Anual</i>
Modalidad	<i>virtual</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	<p><u>Tecnologías de redes de sensores I</u> COM02, COM03, COM05, COM06, C03, HD05</p> <p><u>Tecnologías de redes de sensores II</u> COM02, COM03, COM05, COM06, C03, HD05, HD06, HD07</p> <p><u>Intensificación en redes de sensores</u> COM02, COM03, COM05, COM06, HD06</p>
Asignaturas	<p><i>Tecnologías de redes de sensores I (Semestre 1, 3 ECTS, Castellano, Obligatoria)</i></p> <p><i>Tecnologías de redes de sensores II (Semestre 1, 3 ECTS, Castellano, Obligatoria)</i></p> <p><i>Intensificación en redes de sensores (Semestre 2, 3 ECTS, Castellano, Optativa)</i></p>
Lenguas	<i>Castellano</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<p><u>Tecnologías de redes de sensores I</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Introducción a las redes inalámbricas de sensores: historia, conceptos vinculados. Aplicaciones, tipología y clasificación según escenarios de uso. Estándares y soluciones propietarias. Redes LP-WAN y NB-IoT Estructura de una mota sensora. Técnicas para reducir el consumo en nodos de redes de sensores inalámbricos.</i> 2. <i>Fundamentos y problemática de la conectividad radio de sensores</i> 3. <i>Redes WLAN: el estándar 802.11. Fundamentos y evolución de la tecnología.</i> 4. <i>Estudio de casos prácticos: análisis de aplicaciones de redes de sensores</i> <p><u>Tecnologías de redes de sensores II</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Redes WPAN: Fundamentos de la tecnología Bluetooth.</i> 2. <i>Estándares para redes de sensores de bajo consumo: Fundamentos de Bluetooth Low Energy y 802.15.4/ZigBee.</i> 3. <i>Introducción a la programación de dispositivos móviles (smartphones).</i> 4. <i>Prácticas guiadas de programación de aplicaciones para dispositivos móviles.</i> <p><u>Intensificación en redes de sensores</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Trabajo práctico con interfaces Wi-Fi: configuración, monitorización y ejecución de una red 802.11 en diversos modos de trabajo.</i> 2. <i>Trabajo práctico con terminales Bluetooth: ejemplos de programas de búsqueda de dispositivos, apertura de conexiones y transmisión Bluetooth.</i> 3. <i>Trabajo práctico con comunicaciones basadas en estándares de bajo consumo</i>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	<p><u>Tecnologías de redes de sensores I</u> AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF14 (2/2,66%/100%); AF15 (5,5/7,33%/0%) M01; M02; M03; M04; M05; M06</p> <p><u>Tecnologías de redes de sensores II</u> AF01 (14/18,66%/0%); AF02 (33,5/44,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF14 (2/2,66%/100%); AF15 (5,5/7,33%/0%) M01; M02; M03; M04; M05; M06</p> <p><u>Intensificación en redes de sensores</u> AF01 (25/33,33%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (4/5,33%/100%); AF07 (8/10,66%/0%); AF08 (3/4%/100%); AF09 (11,5/15,33%/100%); AF10 (3,5/4,66%/0%) M02; M03; M05; M07</p>
Sistemas de evaluación	<p><u>Tecnologías de redes de sensores I</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 40/60% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 40/60%</p> <p><u>Tecnologías de redes de sensores II</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 20/40% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 60/80%</p> <p><u>Intensificación en redes de sensores</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 20/30% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 70/80%</p>
Observaciones	

Materia 8: Inteligencia Computacional	
Número ECTS	6
Tipología	<i>mixto</i>
Organización temporal	<i>Anual</i>
Modalidad	<i>virtual</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	<u>Técnicas Avanzadas de Procesado de Información</u> COM01, COM02, COM05, COM06, C04 <u>Ciudades Inteligentes</u> COM03, COM04, COM05, COM06, C04, C06, C10
Asignaturas	<i>Técnicas Avanzadas de Procesado de Información (Semestre 1, 3 ECTS, Castellano, Obligatoria)</i> <i>Ciudades Inteligentes (Semestre 2, 3 ECTS, Castellano, Optativa)</i>
Lenguas	<i>Castellano</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<u>Técnicas Avanzadas de Procesado de Información</u> 1. Introducción a la gestión de la información mediante técnicas de inteligencia computacional 2. Técnicas de preprocesado de la información y extracción de características. Técnicas de análisis espectral. Escalamiento multidimensional. Análisis de componentes principales. Mapas autoorganizativos. 3. Técnicas de clasificación y procesado de la información. Redes neuronales artificiales profundas: Estudio de diferentes paradigmas. Técnicas de clusterización. Aplicaciones. <u>Ciudades Inteligentes</u> 1. Definición y justificación de las Ciudades Inteligentes. Análisis de servicios en una Ciudad Inteligente Movilidad urbana. Eficiencia energética y medio ambiente. Infraestructuras y edificios públicos. Seguridad pública. Salud. Educación y cultura. e-Comercio. Gobierno y ciudadanía. Indicadores e índices. Procesado práctico de indicadores de una ciudad para obtener rankings y aislar factores de importancia en los mismos. 2. Tecnologías de adquisición y transmisión de datos en el marco de la Ciudad Inteligente: Sensorización. Introducción a IoT. Ciclo ETL. (Extract/Transform/Load). Análisis Exploratorio (EDA). Estudio práctico de extracción, representación y análisis visual de datos geoposicionados reales de una ciudad concreta. Análisis exploratorio de los datos obtenidos. 3. Teoría básica de Minado de Datos aplicado al entorno urbano. Estadística básica. Minado de datos. Algoritmos de reducción de dimensionalidad, clasificación, agrupamiento y regresión. Análisis práctico de minado de datos de una ciudad real para estudiar su problemática con técnicas predictivas.
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	<u>Técnicas Avanzadas de Procesado de Información</u> AF01 (33,5/44,66%/0%); AF02 (14/18,66%/0%); AF03 (15/20%/0%); AF04 (5/6,66%/0%); AF05 (2/2,66%/100%); AF06 (5,5/7,33%/100%) M01; M02; M03; M04; M05; M06 <u>Ciudades Inteligentes</u> AF01 (13/17,33%/0%); AF02 (23/30,66%/0%); AF03 (5/6,66%/0%); AF04 (4/5,33%/0%); AF10 (5,5/7,33%/0%); AF15 (24,5/32,66%/0%) M01; M02; M03; M04
Sistemas de evaluación	<u>Técnicas Avanzadas de Procesado de Información</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 20/40% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 60/80% <u>Ciudades Inteligentes</u> SE01 (Ponderación mínima/máxima): 20/40% SE02 (Ponderación mínima/máxima): 60/80%
Observaciones	

Materia 9: Trabajo Fin de Máster	
Número ECTS	12
Tipología	TFM
Organización temporal	Semestre 2
Modalidad	virtual o presencial
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	COM01, COM02, COM03, COM04, COM05, COM06, HD12
Asignaturas	Trabajo Fin de Máster (Anual, 12 ECTS, Castellano, TFM)
Lenguas	Castellano
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<p>La temática del Trabajo Fin de Máster debe estar relacionada con el dominio de alguna o varias de las siguientes tecnologías y metodologías (especificación, análisis, diseño, desarrollo y/o evaluación) dentro el marco de los entornos inteligentes: Planificación, gestión y desarrollo de proyectos; Emprendeduría y planes de negocio; Sistemas empotrados; Microcontroladores y Microkernels; FPGA; Sensores y actuadores; Interfaces de comunicación; Placas de circuito impreso; Interfaces de usuario; Tecnologías de interacción; Biometría; Visión Artificial; Tecnologías Accesibles; Redes de sensores; Inteligencia Computacional.</p> <p>Defensa ante un tribunal especializado de un trabajo original en el marco de los Sistemas Electrónicos para Entornos Inteligentes, donde se apliquen los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos tras la superación de todos los créditos de la titulación. El procedimiento seguido para la evaluación se ajusta a la normativa establecida por la Universidad de Málaga</p> <p>https://www.uma.es/secretaria-general-uma/info/136288/nor1-grmu-normativa-sobre-trabajos-fin-de-master-de-la-universidad-de-malaga/</p>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	AF01 (20/6,66%/0%); AF02 (180/60%/0%); AF03 (79/26,33%/0%); AF11(20/6,66%/100%); AF12 (1/0,33%/100%) M01; M02; M03; M08
Sistemas de evaluación	SE3 (Ponderación mínima/máxima): 25/75% SE4 (Ponderación mínima/máxima): 25/75%
Observaciones	

Materia 10: Prácticas externas	
Número ECTS	6
Tipología	<i>prácticas académicas externas</i>
Organización temporal	<i>Semestre 2</i>
Modalidad	<i>virtual o presencial</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	COM01, COM02, COM03, COM04, COM05, COM06
Asignaturas	<i>Prácticas externas (Semestre 2, 6 ECTS, Castellano, PE)</i>
Lenguas	<i>Castellano</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<p><i>El máster oferta dos modalidades para las prácticas externas: presencial y no presencial. En la modalidad presencial, el estudiante tiene la oportunidad de trabajar durante 150 horas (6 créditos) en una de las empresas colaboradoras. Las tareas a realizar son las que establezca la empresa en la oferta publicada en ICARO.</i></p> <p><i>En la modalidad no presencial el estudiante realiza las prácticas a distancia. Las tareas estarán igualmente definidas en la oferta publicada en ICARO.</i></p> <p><i>El procedimiento de oferta, asignación y seguimiento de las prácticas se ajusta a la normativa de la Universidad de Málaga que regula la cooperación educativa con empresas para la realización de prácticas externas para estudiantes universitarios.</i></p>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	<p><i>AF13 (150/100%/0 ó 100%)</i></p> <p><i>M01; M02; M03</i></p>
Sistemas de evaluación	<p><i>SE01 (Ponderación mínima/máxima): 10/10%</i></p> <p><i>SE02 (Ponderación mínima/máxima): 90/90%</i></p>
Observaciones	

4.2.- Actividades y metodologías Docentes

Código	Metodología
M01	Aprendizaje autónomo
M02	Aprendizaje basado en estudio de casos
M03	Aprendizaje basado en proyectos
M04	Participación en espacios virtuales colaborativos
M05	Aprendizaje basado en la resolución de problemas
M06	Laboratorio virtual (acceso remoto a programas, licencias, préstamo de kit de desarrollo)
M07	Clase magistral
M08	Tutorías de Trabajo Fin de Máster

Código	Actividad formativa
AF01	Estudio personal (lectura de material didáctico, estudio de contenidos teóricos)
AF02	Actividades prácticas (resolución de problemas, realización de diseños y proyectos)
AF03	Actividades de elaboración de documentos (elaboración de memorias)
AF04	Actividades de participación (foros, Wikis, Chats, Seminarios virtuales)
AF05	Actividades de evaluación del estudiante (participación en actividades de discusión y debate, defensa de trabajos, exámenes escritos) MODALIDAD PRESENCIAL
AF06	Actividades de evaluación del estudiante (Cuestionarios de evaluación, preparación de evaluación, entrega de trabajos, pruebas online). MODALIDAD PRESENCIAL
AF07	Actividades expositivas (lección magistral, conferencia, exposiciones por parte del estudiante)
AF08	Actividades prácticas en aula docente (resolución de problemas)
AF09	Actividades prácticas en instalaciones específicas (Prácticas en laboratorio, prácticas en talleres)
AF10	Actividades de evaluación del estudiante (Pruebas online)
AF11	Seminarios/ Talleres de estudio, debate...(Estudio/discusión de casos)
AF12	Actividades de evaluación del estudiante (Defensa del Trabajo Fin de Máster)
AF13	Actividades prácticas externas (prácticas en empresas, reuniones con tutores, visitas a centros)
AF14	Actividades de evaluación del estudiante (participación en actividades de discusión y debate, defensa oral de trabajos, exámenes escritos). MODALIDAD TELETRABAJO
AF15	Actividades de evaluación del estudiante (Cuestionarios de evaluación, entrega de trabajos, pruebas online). MODALIDAD TELETRABAJO

4.3.- Sistemas de evaluación

Código	Sistema de evaluación
SE01	Evaluación final
SE02	Evaluación continua (Participación en actividades de discusión y debate, presentación de trabajos, cuestionarios de evaluación, entrega de trabajos, pruebas on-line)
SE03	Memoria del Trabajo Fin de Máster
SE04	Defensa del Trabajo Fin de Máster

5. Personal académico y de apoyo a la docencia (ESG 1.5)

5.1.- Descripción de los perfiles de profesorado y otros recursos Humanos

La siguiente Tabla compara los datos del personal académico del Máster para los cursos 2013/14 (Modificación del título para impartición A DISTANCIA) y el curso 2020/21:

	Catedráticos Universidad	Titulares de Universidad	Titulares Escuela Universitaria	Contratado Doctor	Otros
2013/14	1	12	5	2	3
2021/22	3	13	1	1	2

Significativamente, de los 20 profesores que imparten el Máster en el curso 2021/22, diecisiete ya lo hacían en el curso 2014/15. Dado que el equipo docente se ha mantenido prácticamente estable durante estos ocho años, la tabla muestra cómo el profesorado ha ido mejorando de categoría conforme aumentaba su experiencia docente e investigadora. En el equipo actual sólo dos profesores no son doctores, y son profesionales en electrónica con amplia experiencia externa a la Universidad. El perfil detallado del profesorado se puede consultar en la web del título: <https://www.masterseeiuma.es/profesores/>

La gestión de las PRÁCTICAS EXTERNAS recae sobre uno de los coordinadores del título. La normativa para la realización de las prácticas se fundamenta desde el curso 2019/20 en el empleo de la plataforma ICARO:

<https://icaro.uma.es/>

En cuanto a la dirección de los TRABAJOS FIN DE MÁSTER, la responsabilidad se reparte entre el profesorado sin que se hayan establecido unas tasas determinadas. Los protocolos para la realización de los TFMs se guían por la normativa aprobada en la Junta de Centro en 2017:

https://www.uma.es/media/files/Normativa_TFM_ETSIT_v8.1.pdf

En relación al procedimiento de evaluación de la actividad docente del profesorado, en sesión ordinaria de 28 de mayo de 2021 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga se acuerda aprobar el Programa “DOCENTIA-UMA”, procedimiento para la evaluación de la actividad docente del profesorado de la Universidad de Málaga. Posteriormente se ha verificado por la DEVA. Se trata de un procedimiento de evaluación de la actividad docente único para todo el profesorado universitario con una relación contractual y docencia recogida en el Plan de Ordenación Docente (POD). Por tanto, su alcance es universal, y tendrá carácter obligatorio, si bien la implantación se hará de forma progresiva teniendo en cuenta los recursos humanos y materiales disponibles. La Universidad de Málaga llevará a cabo una planificación anual en la que se establecerá el nivel de participación por Departamentos/Centros. Actualmente sigue vigente el procedimiento transitorio de evaluación de la actividad docente del profesorado:

https://www.uma.es/media/files/Procedimiento_Ev_Actividad_docente2016_1.pdf

Tabla 5.1. Resumen del profesorado asignado al título (incluir al menos la siguiente información)

Categoría	Número	ECTS	Doctores/as	Acreditados/as	Sexenio	
					Total (Media)	Quinquenio Total (Media)
TU	13	40,5	13	–	35 (2,7 10 vivos)	62 (4,8)
CU	3	9	3	–	15 (5 3 vivos)	17 (5,6)
TEU	1	3	0	–	0	6
Cont. Doctor	1	1,5	1	–	1 (1 vivo)	4 (4)
Ayud. Doctor	1	4,5	1	1	–	–
Asociado	1	1,5	0	–	–	–
Total	20	60	18	1	51	89

Tabla 5.2. Detalle del profesorado asignado al título por área de conocimiento.

Área de conocimiento: Tecnología Electrónica	
Número de profesorado	20
Número de doctores/as	18 (90%)
Categorías	13 Profesores Titular de Universidad 1 Profesor Contratado Doctor 3 Catedráticos de Universidad 1 Profesor Asociado 1 Profesor Ayudante Doctor 1 Profesor Titular de Escuela Universitaria
Número de Profesorado acreditado	
Materias / asignaturas	23 asignaturas
ECTS impartidos (previstos)	60
ECTS disponibles (potenciales)	60

Tabla 5.3. Personal disponible para impartir el título

Denominación del título: Máster Universitario en Sistemas Electrónicos para Entornos Inteligentes por la Universidad de Málaga

Universidad/es (si es título conjunto):

Univer- sidad (1)	Identificado r del profesor/a	Denominación asignatura	N ° ECTS asignatura	Modalidad de enseñanza (2)	Área de Conocimiento del Profesorado (3)	Nivel de idioma (4)	Catego- ría (5)	Doctor/a (S/N)	Experienci a docente (6) (años)	Experiencia investigadora (7)	Experien- cia profesion al (años)	Dedicación al Título		Dedicación a otros títulos	
												Dedica- ción (TC ó TP) (8)	Tiempo (horas/s emana)	Denominación de título/s (9)	Tiempo total de dedicación a otro/s título/s (horas/semana)
UMA	JBR	VISIÓN	3	virtual	TE	-	TU	S	15/10	3	0	TP	12	GISE, GSI	25,5
UMA	JRF	VISIÓN	3	virtual	TE	-	TU	S	27/10	2	0	TP	8	GISE, GSI, GITm	29,5
UMA	FGC	REDES2	3	virtual	TE	-	CONTR	S	22/10	1	2	TP	5	GISE, GIST, MIT	32,5
UMA	ECP	REDES2	3	virtual	TE	-	TU	S	27/10	4	0	TP	10	GISE, GITT, MIT	27,5
UMA	ECP	REDES1	3	virtual	TE	-	TU	S	27/10	4	0	TP	10	GISE, GITT, MIT	27,5
UMA	RRA	TECA	3	virtual	TE	-	TU	S	27/10	3	0	TP	10	GISE, GSI	27,5
UMA	ABR	MICRO	3	virtual	TE	-	TU	S	26/10	4	0	TP	17	GIS	20,5
UMA	IHR	MICRO	3	virtual	TE	-	TU	S	26/10	1	0	TP	4	GITT, GTm, GISE	33,5
UMA	GJC	TAPI	3	virtual	TE	-	CU	S	30/10	4	0	TP	6	GITT, MIT	31,5
UMA	FGL	TAPI	3	virtual	TE	-	TU	S	25/10	3	0	TP	4	GITT, MIT, MSJET	33,5
UMA	ABR	PE	6	virt/pres	TE	-	TU	S	26/10	4	0	TP	17	GIS	20,5
UMA	JSV	MET	3	virtual	TE	-	ASOC	N	2/2	0	20	TP	4	GISE, GIEI, GIE	33,5
UMA	ABR	MET	3	virtual	TE	-	TU	S	26/10	4	0	TP	17	GIS	20,5
UMA	AAQ	EMP	3	virtual	TE	-	TU	S	27/10	3	0	TP	5	GISE, GITT, MIT	32,5
UMA	JBR	EMP	3	virtual	TE	-	TU	S	15/10	3	0	TP	12	GISE, GSI	22,5
UMA	JCG	MICROK	3	virtual	TE	-	TU	S	20/10	3	0	TP	7	GISE, GITM, MIT	30,5
UMA	EGP	MICROK	3	virtual	TE	-	TU	S	26/10	3	0	TP	10	GISE	27,5
UMA	GVM	BUSES	3	presencial	TE	-	TU	S	30/10	1	0	TP	8	GISE, GIEI, GIM	29,5
UMA	FVA	IUS	3	virtual	TE	-	AYUDOC	S	6/2	-	0	TP	8	GISE, GITT, GITm, BBAA, MPAID	29,5
UMA	ADE	IPM	3	virtual	TE	-	CU	S	36/10	4	4	TP	15	GISE, GSI	22,5
UMA	FVA	IPM	3	virtual	TE	-	AYUDOC	S	6/2	-	0	TP	8	GISE, GITT, GITm, BBAA, MPAID	29,5
UMA	JPM	IPN	3	presencial	TE	-	TU	S	20/10	3	0	TP	6	GISE, GIEI	31,5
UMA	JCG	IMICRO	3	virtual	TE	-	TU	S	20/10	3	0	TP	7	GISE, GITm, MIT	30,5
UMA	IHR	IMICRO	3	virtual	TE	-	TU	S	26/10	1	0	TP	4	GITT, GTm, GISE	33,5
UMA	JRF	IFPGA	3	presencial	TE	-	TU	S	27/10	2	0	TP	8	GISE, GSI, GITM	29,5
UMA	ADE	EI	3	virtual	TE	-	CU	S	36/10	4	4	TP	15	GISE, GSI	22,5
UMA	MGG	FPGA	3	virtual	TE	-	TU	S	28/10	1	0	TP	7	GITT	30,5
UMA	FVM	DPCI	3	virtual	TE	-	TEU	N	30/10	0	5	TP	3	GISE, GIEI, GITI	9,3
UMA	EGP	SENSOR	3	virtual	TE	-	TU	S	26/10	3	0	TP	10	GISE	27,5
UMA	GVM	SENSOR	3	virtual	TE	-	TU	S	30/10	1	0	TP	8	GISE, GIEI, GIM	29,5

UMA	CUG	CIUD	3	virtual	TE	-	CU	S	27/10	4	0	TP	10	GISE, GITT	27,5	
Núm. Total prof. diferentes 20								% de Doctores sobre el total de profesorado diferente del título 90								

- (1) Universidad de origen a la que pertenece el profesor o profesora
- (2) Tipo de enseñanza en la que se oferta la asignatura (presencial/híbrida/virtual)
- (3) Área de conocimiento del profesorado que imparte la asignatura
- (4) Nivel de idioma del profesor o profesora, en caso de que la asignatura se oferte en un idioma diferente al castellano
- (5) Categorías académicas (CU, TU, CEU, TEU, Ayudante, asociado, etc...) o Categorías profesionales dentro del Grupo al que pertenezca, personal de administración y servicios (Técnico de laboratorio, Técnico de apoyo a la docencia, etc...)
- (6) Experiencia docente en número de años no quinquenios. Cuando el tipo de enseñanza de la asignatura sea "híbrida" o "virtual" se incluirá además el número de años de experiencia docente en esta modalidad (Ejemplo: 20 / 4)
- (7) Experiencia investigadora en número de sexenios
- (8) Dedicación al Título: TP -Tiempo parcial ; TC - Tiempo completo
- (9) Incluir la denominación de todos los títulos en los que esté implicado con docencia

Se podrán añadir tantas filas como sean necesarias para la correcta cumplimentación de las tablas.

Se elaborará una tabla con la misma información en el caso de informar del Personal no disponible y se pretenda incorporar (Tabla. Personal adicional necesario para poder impartir el título)

ACRÓNIMOS DE ASIGNATURAS

BUSES	Laboratorio de diseño de aplicaciones de transductores y su interconexión con buses de campo
CIUD	Ciudades inteligentes
DPCI	Diseño de placas de circuito impreso
EI	Entornos Inteligentes
EMP	Microprocesadores empotrados
FPGA	Diseño de sistemas empotrados basados en FPGAs
IFPGA	Intensificación en FPGAs
IMICRO	Intensificación en microcontroladores
IPM	Interacción persona-máquina
IPN	Intensificación en planes de proyectos tecnológicos de negocio
IREDES	Intensificación en redes de sensores
IUS	Interfaces de usuario
MET	Metodología para la planificación, gestión y desarrollo de proyectos
MICRO	Técnicas de diseño de sistemas empotrados basados en microcontroladores
MICROK	Microkernels
PE	Prácticas externas
REDES1	Tecnologías de redes de sensores I
REDES2	Tecnologías de redes de sensores II
SENSOR	Del mundo físico al microcontrolador: sensores, interfaces y comunicaciones

TAPI	Técnicas avanzadas de procesado de información
TECA	Tecnologías accesibles
TFM	Trabajo fin de máster
VISIÓN	Visión artificial

ACRÓNIMOS DE OTROS TÍTULOS

GIS	GRADO INGENIERÍA DE LA SALUD
GITT	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN
GTm	GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA
GISE	GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS
GISI	GRADO EN INGENIERÍA DE SONIDO E IMAGEN
GIST	GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN
MIT	MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN
MSIET	MÁSTER EN SISTEMAS INTELIGENTES EN ENERGÍA Y TRANSPORTE
GIEI	GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL
GIE	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
GIM	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
BBAA	GRADO EN BELLAS ARTES
MPAID	MÁSTER EN PRODUCCIÓN ARTÍSTICA INTERDISCIPLINAR

Méritos docentes del profesorado no acreditado

<https://www.masterseeiuma.es/profesores/asignaturas-de-profesores/jos%C3%A9-ram%C3%B3n-salinas-v%C3%A1zquez/>

Méritos de investigación del profesorado no doctor

José Ramón Salinas Vázquez (<https://dblp.org/pid/29/1534.html>)

Francisco J. Vizcaíno Martín (<https://dblp.org/pid/295/0816.html>)

Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación

Se dispone del profesorado necesario. No se contempla plan de contratación.

Tutela de prácticas

La gestión de las PRÁCTICAS EXTERNAS recae sobre uno de los coordinadores del título. Desde un punto de vista administrativo, la gestión de las prácticas se fundamenta en el empleo de la plataforma ICARO (<https://icaro.uma.es/>).

En lo que respecta a la tutela de las prácticas, los estudiantes disponen de un tutor académico y un tutor en la entidad colaboradora. El reducido número de estudiantes que cursan finalmente las prácticas (la mayoría de los estudiantes las convalidan por experiencia laboral), permite que la oferta se gestione de forma personalizada. El coordinador de prácticas se pone en contacto con los estudiantes para interesarse por el perfil de empresa deseado. Por otra parte, también se contacta con las empresas para solicitar ofertas que cubran los perfiles buscados. La selección de estudiantes y ofertas se hace siempre de común acuerdo. Este procedimiento permite que la gran mayoría de los estudiantes que cursan prácticas terminen contratados en estas mismas empresas. El tutor académico supervisa que las prácticas estén relacionadas con la temática del máster, que el estudiante se incorpore adecuadamente a la empresa, atiende cualquier cuestión administrativa, y supervisa la memoria entregada por el estudiante. El tutor laboral supervisa la integración del estudiante en la empresa y su desempeño técnico, generando un informe final de valoración. Con los informes de ambos tutores, académico y laboral, el coordinador de prácticas cerrará la calificación final del estudiante.

La Tabla 5.4 proporciona información sobre tutores que han participado en la gestión de las prácticas en el curso 2022/23.

Tabla 5.4. Personal académico o profesional responsable de las tutorías de las prácticas

Identificador Tutor/Tutora	Universidad/Entidad	Área de Conocimiento	Categoría académica/profesional	Dedicación al título (horas)	Tutor/a académico/a de la universidad/ Tutor/a de la entidad colaboradora
Antonio Bandera	UMA	TE	TU	735	Tutor académico
Luis Barrios	D.MED Healthcare Sp	-	Responsable Técnico Software Embebido	-	Tutor laboral
Jesús Toledano	IDNEO Tech.	-	Embedded Software Engineer	-	Tutor laboral
Daniel Benito	CLUE Tech.	-	Hardware Engineer	-	Tutor laboral
Andrea González	Indizen Tech.	-	HR Manager	-	Tutora laboral
José R. Salinas	PREMO SL	-	Automation Manager	-	Tutor laboral
Antonio Jiménez	CATEC	-	Director Técnico - Aviónica y Sistemas	-	Tutor laboral

5.2.- Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios

En este apartado se detalla el personal de administración y servicios (PAS) que presta sus servicios en la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga. Todos los datos se han extraído de la Relación de Puestos de Trabajo del Personal de Administración y Servicios de la Universidad de Málaga:

Servicio	Funcionario		Laboral				Total
	A1/A2	C1	I	II	III	IV	
Secretaría	1	6		-	-	-	7
Biblioteca	2	8			8		18
Laboratorios y Técnicos de apoyo a la docencia e investigación				3	1		4
Conserjería					1	12	13
Total	3	14	1	13	15	12	58

Sobre estos datos cabe hacer las siguientes matizaciones:

- No es posible determinar el número de miembros del PAS que prestará sus servicios de forma exclusiva en la titulación que se propone, ya que ésta es común a todas las titulaciones impartidas en el Centro.
- Los únicos miembros del PAS vinculados expresamente con el Centro son los de Secretaría. Los de Biblioteca, Conserjería y Mantenimiento también prestan sus servicios a la E.T.S.I. Informática, la cual comparte el edificio con la Escuela.
- El personal de laboratorio y los técnicos de apoyo a la docencia y a la investigación indicados se corresponde con el personal del Departamento de Tecnología Electrónica

Por otra parte, el Máster cuenta con el apoyo del personal del Servicio de Enseñanza Virtual y Laboratorios Tecnológicos (EVLТ). Este Servicio apuesta por la introducción de las nuevas tecnologías en docencia como apoyo a la enseñanza, presencial o a distancia, creando asignaturas semipresenciales y cursos on-line. Este Servicio cuenta con una amplia experiencia en el campo de la docencia semipresencial o a distancia, a la que dedican la totalidad de su dedicación, proporcionando apoyo pedagógico y técnico al personal docente del Máster.

6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructuras, prácticas y servicios (ESG 1.6)

Criterios de accesibilidad

<https://www.uma.es/secretaria-general-uma/info/136268/nor1-ralu-reglamento-sobre-atencion-academica-al-estudiante-con-discapacidad/>

Servicios de apoyo a la docencia a distancia

<https://www.uma.es/master-en-sistemas-electronicos-para-entornos-inteligentes/cms/menu/recursos-disponibles/>

Protección de datos. Identificación del alumnado

El Máster SEEI es un título A DISTANCIA, lo que exige, tal y como se recoge en la normativa relacionada, la puesta en marcha de una serie de mecanismos para garantizar la identidad del estudiante y evitar el fraude a la hora de realizar las actividades de evaluación continuada y prueba final de validación o de síntesis.

<http://deva.aac.es/include/files/universidades/verificacion/REACU-no-presenciales.pdf?v=201810261156>

La gestión de la identidad del estudiante para la evaluación de actividades se rige por un procedimiento de garantía interno al título, basado en el uso de las plataformas oficiales de la UMA, que a su vez están asociadas a la aplicación de gestión de la identidad de la Universidad de Málaga DUMA. Se da soporte al estudiante en el proceso de darse de alta en estas plataformas, y se le exige mantener actualizados sus datos en DUMA, incluyendo fotografía reciente que facilite su identificación visual.

En materia del tratamiento de datos de carácter personal del estudiantado, se deberá respetar lo establecido en la normativa legal vigente relativa a la protección de datos personales y la libre circulación de estos, y se tendrá en consideración los distintos informes emitidos y guías elaboradas por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) sobre protección de datos, iniciativas y herramientas de evaluación no presencial o el impacto normativo de estos procedimientos de evaluación.

<https://www.uma.es/medidas-docencia-2020-2021/info/127138/informes-ministerio-crue-sobre-evaluacion/>

Recursos disponibles para la realización de las prácticas externas en empresas e instituciones distintas a la Universidad de Málaga

<https://www.uma.es/master-en-sistemas-electronicos-para-entornos-inteligentes/cms/menu/recursos-disponibles/>

Mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la universidad y en las instituciones colaboradoras, así como los mecanismos para su actualización

La Universidad de Málaga dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros. El principal responsable es el Vicerrectorado de Infraestructura y Sostenibilidad. Este centro forma parte de la relación de edificios de la Universidad y, por tanto, sus instalaciones están incluidas dentro de las unidades mantenidas por la Universidad de Málaga.

6.1.- Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

<https://www.uma.es/master-en-sistemas-electronicos-para-entornos-inteligentes/cms/menu/recursos-disponibles/>

6.2.- Gestión de las Prácticas externas

La calidad de las prácticas externas se gestionará y revisará de acuerdo con el procedimiento PC05 (Gestión y Revisión de la Prácticas Externas). Desde un punto de vista práctico, el coordinador de Prácticas externas gestiona cada solicitud requerida por los estudiantes de forma individual. Esto es posible porque la mayoría de los estudiantes del máster están trabajando y convalidan las prácticas, por lo que, en realidad, el número de solicitantes de ofertas es muy reducido. Cuando el estudiante determina el perfil de plaza que está buscando, se inicia la búsqueda de una oferta que le sea interesante, preguntando a la empresa. Muchos de los que han cursado estas prácticas (en CATEC, SHS Consultores SL, TecnoBIT SL, Scalian, o Idneo), han sido luego contratados en estas empresas.

En la Tabla 6.1 se proporciona información sobre Prácticas externas. Los convenios con las empresas se gestionan por ICARO. El número de plazas ofertadas referido se refieren al curso 2022/23, pero, como se ha comentado anteriormente, el conjunto de empresas que se adjunta podría ser consultado para conseguir una oferta específica.

Tabla 6.1. Información sobre Prácticas externas

Nº de créditos de prácticas académicas externas obligatorias:	6	Nº total de plazas ofertadas (desglosar en su caso, las plazas si se ofertan las prácticas en varios idiomas):	7
Nº de créditos de prácticas optativas (de especialidad, mención o itinerario):	0	Nº total de plazas ofertadas (desglosar en su caso, las plazas si se ofertan las prácticas en varios idiomas):	0

Convenios (archivo comprimido o descargable con las evidencias)			
Convenios Master SEEI.zip			
Denominación de la entidad	Número de Plazas ofertadas para el título	Convenio (archivo comprimido o descargable con las evidencias)	Nº personas tutoras en la entidad colaboradora diferentes
Idneo Technologies SAU	1	469010.IDNEO_TECHNOLOGIES_S.A.U..pdf	1
Fundación Andaluza para el desarrollo aeroespacial	1	467738.FUNDACION ANDALUZA PARA EL DESARROLLO AEROESPACIAL.pdf	1
D.MED Healthcare Spain	2	422713.D.MED_HEALTHCARE_SPAIN_SL.pdf	1
TECNOBIT SL	-	409960.TECNOBIT_S.L..pdf	1
CLUE Technologies SL	1	406829.CLUE_TECHNOLOGIES_S.L..pdf	1
PREMO SL	1	361367.PREMO_SL.pdf	1
Universidad de Granada	-	358424.CONVENIO_BILATERAL_CURRICULARES_UM_AUGR.pdf	1
Indizen Technologies SL	1	358163.INDIZEN_TECHNOLOGIES_S.L..pdf	1
CSIC	-	349198.Convenios_CSIC_practicas_GRADO_y_MASTER.pdf	1
ALTRA SL	-	281966.CORPORACION_EMPRESARIAL_ALTRA_S.L..pdf	1
Magtel Operaciones SL	-	261336.MAGTEL_OPERACIONES_S.L..pdf	1
SHS Consultores SL	-	260997.SHS_CONSULTORES_S.L..pdf	1
Rindus Technologies SL	-	259157.RINDUS_TECHNOLOGY_SL.pdf	1

7. Calendario de implantación

7.1.- Cronograma de implantación

Curso de inicio:	2010/11														
Cronograma:	<p>Los estudiantes matriculados en la versión del plan de estudios que se modifica podrán concurrir a dos convocatorias durante los dos cursos académicos siguientes, tal y como se indica en la siguiente tabla:</p> <p>Calendario de implantación de la nueva versión y extinción de la versión actual del plan de estudios:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2024/25</th> <th>2025/26</th> <th>2026/27</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Versión actual</td> <td>En proceso de extinción (Sin docencia y con derecho a examen)</td> <td>En proceso de extinción (Sin docencia y con derecho a examen)</td> <td>Extinguida</td> </tr> <tr> <td>Nueva versión solicitada</td> <td>Implantada</td> <td>Implantada</td> <td>Implantada</td> </tr> </tbody> </table>				2024/25	2025/26	2026/27	Versión actual	En proceso de extinción (Sin docencia y con derecho a examen)	En proceso de extinción (Sin docencia y con derecho a examen)	Extinguida	Nueva versión solicitada	Implantada	Implantada	Implantada
	2024/25	2025/26	2026/27												
Versión actual	En proceso de extinción (Sin docencia y con derecho a examen)	En proceso de extinción (Sin docencia y con derecho a examen)	Extinguida												
Nueva versión solicitada	Implantada	Implantada	Implantada												

7.2.- Procedimiento de adaptación

Los nombres de las asignaturas del plan actualmente vigente, así como su carga en créditos ECTS, se mantienen en el nuevo plan propuesto y, a pesar de los cambios en los contenidos, éstos se consideran menores, existiendo una correspondencia una-a-una entre las asignaturas de ambos planes.

7.3.- Enseñanzas que se extinguen

Cod. RUCT	
Denominación título y Centro	

8. Sistema Interno de Garantía de la Calidad (ESG 1.1/1.7/1.8/1.9/1.10)

8.1.- Sistema interno de garantía de calidad

<http://www.etsit.uma.es/calidad>

8.2.- Medios para la información pública

La Universidad de Málaga pone a disposición del alumnado un portal que suministra información relativa a la programación docente de las distintas titulaciones ofertadas por los Centros universitarios y para distintos cursos académicos, denominado sistema PROA. En lo que respecta al título, se puede acceder desde la página:

https://www.uma.es/centers/subjects_center/etsi-de-telecomunicacion/5234/

El título cuenta con una página web oficial donde se detalla información de tipo general, referida al acceso y matrícula, plan de estudios, etc.:

<https://www.uma.es/master-en-sistemas-electronicos-para-entornos-inteligentes/>

También cuenta con una página web propia del título:

<https://www.masterseeiuma.es/>

La información en ambas páginas está correctamente sincronizada.

Apoyo y orientación a estudiantes, una vez matriculados

Sistema de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados específico del Centro

El presente Máster pretende que el alumnado egresado del mismo adquiera un perfil muy específico y complejo en tan sólo un año. Se entiende que el conjunto de actividades a realizar en tan escaso margen de tiempo sólo podrá abordarse con éxito, si cada estudiante es orientado a lo largo de este periodo de tiempo. Si la tutorización en cada asignatura se estructura en la propia asignatura (foros y mensajes en Campus Virtual, tutorías presenciales en Laboratorio o usando MS Teams), a un nivel más global esta labor de tutorización la ejerce la Coordinación del título, a través de reuniones con los estudiantes y de acciones llevadas a cabo en la Sala de Coordinación del título en Campus Virtual. Finalmente, cada estudiante que lo solicite tendrá asignado, desde los primeros meses del curso, un Trabajo Fin de Máster y el correspondiente tutor. Para aquellos estudiantes que lo soliciten se gestionará una oferta de práctica curricular en empresa, y tendrá asignado un tutor docente y otro en la empresa.

Los distintos ejes de apoyo al estudiante tienen las siguientes misiones.

Coordinación del Máster

- Una presentación, que podrá ser seguida virtualmente, del Programa de Máster al inicio del curso. La presentación, anunciada con suficiente antelación al alumnado, permite presentar y explicitar cara a cara los contenidos, estructura, plazos y objetivos del Máster, la forma de evaluación, los mecanismos de retroalimentación, etc.
- Creación y utilización de una lista de correos electrónicos de estudiantes matriculados: esta lista ofrecerá la posibilidad de informar sobre novedades o variaciones, así como realizar recordatorios sobre plazos, procedimientos burocráticos, calendario, etc.
- Tutorías personalizadas. Para ello, en la presentación y en la página web del Programa se informa sobre el horario de tutorías, despacho, correo electrónico y el teléfono de los miembros de la Comisión de Coordinación.

Tutor de TFM

- Informar al alumno sobre el Trabajo Fin de Máster que éste deba realizar, así como supervisar la documentación y presentación para la defensa del mismo.
- Supervisar el correcto desarrollo de los Trabajos Fin de Máster haciendo uso de tutorías específicas.

Tutor docente de Prácticas externas

- Organizar y supervisar las prácticas externas del alumno. En esta última tarea contará con la colaboración de personas afiliadas a las instituciones privadas en las que estas prácticas se desarrollarán (tutores externos).

Estos canales de comunicación se establecerán también entre el profesorado y el alumnado, permitiendo que éstos reciban tutorías personalizadas, o que los profesores informen a los estudiantes matriculados en su asignatura, usando para ello preferentemente los foros de las asignaturas o la Sala de Coordinación en Campus Virtual, sobre el comienzo de los cursos, el desarrollo de conferencias, propuestas de trabajos, etc. A este nivel, la orientación del estudiante la llevará a cabo el coordinador de cada asignatura con los estudiantes matriculados en la misma. La finalidad de esta orientación es planificar, guiar, dinamizar, seguir y evaluar el proceso de aprendizaje del estudiante teniendo en cuenta su perfil (intereses, necesidades, conocimientos previos, etc.) y las características/exigencias del contexto (EEES, perfil académico/profesional, demanda socio-laboral, etc.).

Sistema de apoyo específico a los estudiantes con discapacidad

<https://www.uma.es/secretaria-general-uma/info/136268/nor1-ralu-reglamento-sobre-atencion-academica-al-estudiante-con-discapacidad/>

8.3.- Anexos