



**FORMULARIO DE SOLICITUD PARA LA VERIFICACIÓN**

**DE**

**TÍTULOS OFICIALES DE MÁSTER UNIVERSITARIO**

**Denominación del Título:**

*Máster Universitario en INGENIERIA MECATRONICA por la Universidad de Málaga*

**Especialidades del título**

**Rama de Conocimiento:** *INGENIERIA Y ARQUITECTURA*

**Centro responsable:**

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial*

**Ámbito de estudios ISCED 1 (\*):**

Electrónica y Automática

**Ámbito de estudios ISCED 2 (\*):**

Ingeniería y profesiones afines.



1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO					
<b>1.0.- RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>					
<b>Apellidos y nombre:</b>		<i>Narváez Bueno, José Ángel</i>			
<b>NIF:</b>	<i>24824890R</i>	<b>Email:</b>	<i>rector@uma.es</i>		
<b>Dirección :</b>		<i>Universidad de Málaga – Avda. Cervantes, 2</i>			
<b>Código postal :</b>	<i>29071</i>	<b>Teléfono:</b>	<i>952134345</i>	<b>Fax:</b>	<i>952132680</i>
<b>Cargo:</b> Rector Magnífico de la Universidad de Málaga –en funciones-					
<b>1.0.1.- REPRESENTANTE LEGAL DEL TÍTULO</b>					
<b>Apellidos y nombre:</b>		<i>Vallecillo Moreno, Antonio</i>			
<b>NIF:</b>	<i>25047092T</i>	<b>Email:</b>	<i>cipd@uma.es</i>		
<b>Dirección :</b>		<i>Centro Internacional de Posgrado y Doctorado 1ª Planta – Pabellón de Gobierno – Campus Universitario El Ejido</i>			
<b>Código postal :</b>	<i>29071</i>	<b>Teléfono:</b>	<i>952134298</i>	<b>Fax:</b>	<i>952132680</i>
<b>Cargo:</b> <i>Director del Centro Internacional de Posgrado y Doctorado</i>					
<b>1.0.2.- SOLICITANTE (Decano del Centro responsable)</b>					
<b>Apellidos y nombre:</b>		<i>Fernández Lozano, Juan Jesús</i>			
<b>NIF:</b>	<i>33394376D</i>	<b>Email:</b>	<a href="mailto:director@etsii.uma.es">director@etsii.uma.es</a>		
<b>Dirección :</b>		<i>ETSI Industriales - c/ Dr. Ortiz Ramos s/n – Campus Universitario de Teatinos</i>			
<b>Código postal :</b>	<i>29071</i>	<b>Teléfono:</b>	<i>951952411</i>	<b>Fax:</b>	<i>951 952514</i>
<b>Cargo:</b> <i>Director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial</i>					
<b>1.0.3- COORDINADOR/A ACADÉMICO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>					
<b>Apellidos y Nombre:</b>			<b>NIF:</b>		
<b>1.1.- DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TÍTULO</b>					
<b>Denominación del título:</b>		<i>Máster Universitario en INGENIERIA MECATRONICA por la Universidad de Málaga</i>			
<b>1.2.- CENTRO RESPONSABLE DE ORGANIZAR LAS ENSEÑANZAS</b>					
<b>Centro responsable del título:</b>		<i>ETS de INGENIERIA INDUSTRIAL</i>			
<b>Centro/s donde se impartirá el título:</b>		<i>ETS de INGENIERIA INDUSTRIAL</i>			
<b>Universidades participantes</b> ( <i>únicamente si se trata de un título conjunto, adjuntando el correspondiente convenio:</i> )			<i>UNIVERSIDAD DE MALAGA</i>		
<b>1.3.- TIPO DE ENSEÑANZA</b>					
<b>Tipo de enseñanza</b> ( <i>presencial, semipresencial o a distancia:</i> )		<i>Presencial</i>			
<b>1.4.- NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS</b> (en caso de impartirse en título en varios Centros, debe indicarse el número de plazas de nuevo ingreso correspondiente a cada Centro/Universidad)					
<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 1º año de implantación:</b>					<i>25</i>
<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 2º año de implantación:</b>					<i>25</i>



<b>1.5.- NÚMERO DE CRÉDITOS DEL TÍTULO Y REQUISITOS DE MATRÍCULACIÓN</b>	
Número de créditos ECTS necesarios para obtener del título:	60
Número mínimo de créditos ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo (en caso de impartirse en título en varios Centros/Universidad, deben indicarse los requisitos de matriculación correspondiente a cada Centro/Universidad)	60 TC 30 TP
<b>1.5.1.- NORMAS DE PERMANECIA</b> (en caso de impartirse en título en varios Centros/Universidades, debe indicarse la dirección WEB correspondiente a cada Centro/Universidad)	
<a href="http://www.uma.es/media/files/normas_progresopermanenciauma.pdf">http://www.uma.es/media/files/normas_progresopermanenciauma.pdf</a>	
<b>1.6.- RESTO DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EXPEDICIÓN DEL SET</b>	
Orientación ( <i>Profesional o investigadora</i> ):	<i>Investigadora</i>
Profesión regulada para la que capacita el título:	--
Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo: (Únicamente podrán proponerse otras lenguas distintas al CASTELLANO cuando en el plan de estudios propuesto, al menos, una asignatura obligatoria se imparta en la correspondiente lengua extranjera).	<i>Castellano</i>

## 2.- JUSTIFICACIÓN

### 2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO

El programa propuesto “**Master Universitario en Ingeniería Mecatrónica**” es un máster que procede de la reconfiguración a 60 créditos ECTS del máster universitario en Ingeniería Mecatrónica por la Universidad de Málaga, de 90 créditos ECTS, cuyo Código RUCT es 4312387, BOE N°38, 14 de Febrero de 2011 y verificado en 2010.

<http://www.uma.es/master-en-ingenieria-mecatronica/>,

A su vez este programa procede de un programa de doctorado anterior con la misma denominación, distinguido con la Mención de Calidad del MEC (referencia MCD2006-00114, Ingeniería Mecatrónica), diseñado de acuerdo al RD 778/1998 y vigente para los cursos 2006-2007 a 2009-2010. Durante 2009 se imparte el Programa de Doctorado en INGENIERIA MECATRONICA, verificado como programa de doctorado con periodo docente no perteneciente a ningún MASTER, de acuerdo con el RD. 1393/2007. En 2010 se verifica el actual Máster Universitario en INGENIERIA MECATRONICA, que constituyó el período docente del PROGRAMA DE DOCTORADO en INGENIERIA MECATRONICA verificado según RD 1393/2007, y que obtuvo en 2011 la MENCIÓN HACIA LA EXCELENCIA (MEE 2011-0108) con validez para los cursos 2011-2012 a 2013-2014. Finalmente en 2013 se implanta el actual programa de doctorado con Código RUCT 5600225, según RD99/2011.

**Modificaciones realizadas en la nueva propuesta:** Manteniendo las asignaturas del anterior máster tanto en denominación, contenido y créditos ECTS, excepto una de las optativas (“*Robotica Cognitiva*”) que se ha fusionado con “*Robótica móvil*”, se han reducido el número de obligatorias de 8 a 4. Se ha implementado una nueva asignatura de carácter obligatorio, denominada: “*Diseño de Sistemas Mecatrónicos*”. Se ha incluido también como optativa la realización de prácticas curriculares, como en el título de Ingeniería industrial. Finalmente se ha reducido el número de créditos del TFM a 10 ECTS. En cuanto a las competencias, se han adaptado a los nuevos formularios de verificación, adaptando las competencias específicas a la nueva situación generada por la reducción de asignaturas obligatorias del nuevo plan.

#### INTRODUCCION.

El término “Mecatrónica” fue acuñado en la década de los 70 por la industria japonesa, en relación con el desarrollo de los primeros robots industriales. Robótica ha pasado a ser considerado como un término genérico, y sin embargo, desde un punto de vista formal podría considerarse un subconjunto de Mecatrónica. En muchos aspectos la Mecatrónica es heredera de los denominados “Sistemas electromecánicos” o de los “Sistemas de Control y Automatización”.

Es una elección natural para explicar un proceso que tiene como propósito, desde su origen, la creación de productos avanzados y sistemas de ingeniería que están indisolublemente vinculados por la combinación sinérgica de tecnologías mecánica, electrónica, control e informática.

Mecatrónica, en primer lugar, debe considerarse que representa la integración de la tecnología y no simplemente una combinación de las principales disciplinas. De hecho, la fusión de mecánica, electrónica, control e informática sólo puede alcanzar su funcionalidad deseada a través de un proceso de integración sistemática de todas las disciplinas inherentes. La sola agregación de elementos mecánicos, de la electrónica o la informática no proporciona en sí misma la solución de un sistema completo.

La Mecatrónica abre enormes posibilidades tecnológicas, como ya se ha evidenciado en los últimos años por la aparición de números productos muy sofisticados de estas características (como por ejemplo videocámaras o discos duros). Estos nunca habrían existido de la simple adopción de una sola disciplina o mediante enfoques tradicionales combinados. Una simple evaluación de sectores de interés en los campos de la industria del automóvil, aeroespacial,

naval, fabricación, electrónica, robótica, biotecnología, etc, muestra el importante interés científico y estratégico de esta propuesta

Como se indica en la presentación de la sección de mecatrónica de la "Institution of Mechanical Engineers", IMechE-UK, "... *la Mecatrónica no es un tema, ciencia o tecnología per sé... es su lugar debe considerarse como una filosofía... una forma de ver y hacer las cosas, y que por su propia naturaleza, requiere un enfoque unificado...*"

Consustancial a este enfoque de la Mecatrónica, es que éste tipo de soluciones de ingeniería requieren el uso de equipos integrados de ingenieros que trabajen hacia una meta común. El ingeniero en Mecatrónica se identifica con una sistemática, pretende optimizar una " solución de ingeniería", en donde la calidad está implícita en la forma en que se buscan las soluciones, y las metodologías utilizadas para su realización.

### **LA INVESTIGACION EN MECATRONICA. Interés Científico y Estratégico.**

El interés de las actividades de Investigación en Mecatrónica se ven especialmente reflejadas en las líneas de actuación de los diversos planes nacionales y europeos. Responden de esta manera a las necesidades sociales y muestran el interés científico y estratégico de la investigación en Mecatrónica.

A nivel nacional se dispone actualmente del PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016, y en particular se contemplan las convocatorias de PROYECTOS I+D+I del Subprograma Estatal Generación del Conocimiento, así como el Subprograma Estatal de I+D+I orientado a los Retos de la Sociedad.

En particular, las que afectan a las áreas correspondientes al Departamento Técnico de Tecnologías de la Producción y las Comunicaciones (DTPC): DPI (Diseño y Producción Industrial) y TIN (Tecnologías Informáticas y para la Sociedad de la Información).

Dentro del marco internacional, las convocatorias de la comisión europea en torno al H2020 contemplan diversas áreas en donde la Ingeniería Mecatronica se encuentra representada:

En H2020 se encuentra el área de interés "tecnologías facilitadoras esenciales" (Key Enabling Technologies -KETs), tecnologías que permitan a las industrias europeas conservar la competitividad y aprovechar nuevos mercados. El Programa de Tecnologías Industriales (NMP) se centra en cuatro KETs:

- Nanotecnologías.
- Materiales avanzados.
- Procesamiento y fabricación avanzada (tecnologías de producción) y de biotecnología.
- Manufactura Avanzada. Hay una fuerte indicación de la reaparición de la industria manufacturera de la UE como parte de la nueva economía sostenible - en términos técnicos, ambientales y sociales- que requiere una continua innovación en los productos y procesos que sustentan, con una necesidad de investigación coherente y eficaz en la próxima década sobre la base de una visión clara y de largo plazo.

ICT – La Investigación y la Innovación en tecnologías de la Información y Comunicaciones marca seis líneas principales de actividad se han identificado en la parte TIC-LEIT del programa de trabajo:

1. Una nueva generación de componentes y sistemas.
2. Computación Avanzada.
3. Internet del Futuro.
4. tecnologías de contenido y gestión de la información.
5. Robótica.
6. Micro y tecnologías de nano-electrónica, fotónica.

Además, el Programa de Trabajo cuenta con varios temas transversales que abordan la seguridad cibernética, Internet de las cosas y de la investigación en una era digital centrada humano. Todas las actividades se complementan con el apoyo a la innovación y la asimilación, la cooperación internacional y una acción específica para las PYME que propongan ideas innovadoras de abajo hacia arriba, utilizando el instrumento de las PYME.

La nueva ingeniería acerca las nanotecnologías, la fabricación flexible, estimulando los entornos de trabajo, la inteligencia ambiental y el procesamiento limpio. Esto requiere más trabajo en red, una mayor flexibilidad, estructuras adaptadas, vínculos más sólidos entre la investigación y la innovación, el aumento del valor añadido de los productos, la producción y los servicios, y la disminución de los impactos ambientales. Por lo tanto, la investigación en los procesos de producción es un tema clave.

El interés científico y estratégico de la Mecatrónica en Europa se refleja también en los diversos organismos y redes como la:

- International Network of Mechatronics Universities.  
<http://www.mechatronics-net.de/>
- Institution of Mechanical Engineers, UK (IMECHE).  
<http://www.imeche.org/industries/mic/about/mechatronics-working-group/>

y en sociedades como:

- IFAC: International Federation of Automatic Control  
<http://www.ifac-control.org/>
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers  
<http://www.ieee.org>

Esta última una de las mayores instituciones científicas y profesionales a nivel mundial, manteniendo entre las dos sociedades hasta 4 diferentes conferencias internacionales en Mecatrónica y las más relevantes revistas indexadas en el área.

Los referentes externos de estudios en Mecatrónica son frecuentes en el ámbito Internacional, abordando estudios de niveles de Grado, Máster y Doctorado. Por ello en este estudio se harán referencia tanto a los programas de master como de doctorado.

#### Referentes nacionales

En España cabe destacar “Erasmus Mundus Máster in Mechatronic and Micro-Mechatronic Systems (EU4M)” formado por tres socios Europeos: Universidad de Oviedo. Campus Politécnico de Gijón (España), ENSMM: École Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques de Besançon, (France), HSKA: Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft, Karlsruhe, Germany (Coordinator). <http://www.eu4m.org/>, así como los de Vigo [http://uvigo.es/uvigo\\_es/titulacions/masters/mecatronica](http://uvigo.es/uvigo_es/titulacions/masters/mecatronica), Valencia, <http://www.upv.es/titulaciones/MUIMECA/>, y obviamente el vigente actualmente en Málaga, <http://www.uma.es/master-en-ingenieria-mecatronica/>.

Existen también programas muy cercanos en contenidos, o con módulos similares, pero con otras denominaciones como los siguientes doctorados y másteres:

- Universidad Politécnica de Madrid: “Programa de Postgrado en Automática y Robótica”  
<http://www.disam.upm.es/~posgrado/> ,
- Universidad Carlos III de Madrid: “Máster en Robótica y Automatización”  
[http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado\\_mast\\_doct/Masters/robotica\\_automatizacion](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/Masters/robotica_automatizacion)
- Universidad de Sevilla: “Máster en Automática, Robótica y Telemática”  
<http://www.us.es/doctorado/programas/ingenierias/automatica>,

- Universidad Politécnica de Cataluña, “*Máster en Automática y Robótica*”, [http://www.upc.edu/estudis-upc/Masters-ees/fitxa\\_Máster.php?id\\_estudi=22&id\\_titulacio=86&lang=esp&cerca=6](http://www.upc.edu/estudis-upc/Masters-ees/fitxa_Máster.php?id_estudi=22&id_titulacio=86&lang=esp&cerca=6)
- Universidad de Alicante y Universidad de Elche <http://www.aurova.ua.es/cursos/interdoc/index.html>
- Universidad de Valencia “Programa de Postgrado de Automática, Robótica e Informática Industrial” <http://www.maii.upv.es/?q=/Máster/index>
- Universidad de Valladolid, “*Ingeniería de procesos y sistemas*” <http://www.uva.es/uva/files/tercerciclo/programas/C27.pdf>

#### Referentes Internacionales.

La mayoría de las Universidades de prestigio Europeas disponen de educación de Postgrado en Mecatrónica. En su mayor parte los Máster que permiten continuar luego el período investigador, se configuran en dos años académicos.

- University of Glasgow. <http://www.gla.ac.uk/postgraduate/taught/mechatronics/EU4M> Master’s in Mechatronic Engineering HSKA, Karlsruhe, Germany. ENSMM, Besançon, France. UNIOVI, Gijón, Spain. ISPEU, Ivanovo, Russian Federation. NILE, Cairo, Egypt <http://www.mechatronic-master.com/>
- University of Stuttgart –Máster [http://www.uni-stuttgart.de/studieren/angebot/studiengang/Mechatronics M.Sc./?\\_locale=en](http://www.uni-stuttgart.de/studieren/angebot/studiengang/Mechatronics_M.Sc./?_locale=en)
- University of Twente. Drebber Institute of Mechatronics. <https://www.ce.utwente.nl/education.html>
- University of Paderborn. Máster of applied mechatronics <http://www2.uni-paderborn.de/studium/studienangebot/details/applied-mechatronics-master/>
- KTH The Royal Institute of Technology. <https://www.kth.se/en/studies/master/kth/systems-control-robotics>
- Loughborough University. Máster on Mechatronics <http://www.lboro.ac.uk/students/programme-specifications/2013/wolfson-school/postgraduate/name-57902-en.html>
- FH Aachen <https://www.fh-aachen.de/en/course-of-study/mechatronics-msc/v>
- TU Dresden. Mecatronics Diplom (Master integrado de 5 años) [http://tu-dresden.de/studium/angebot/studienmoeglichkeiten/sins\\_studiengang?autoid=295](http://tu-dresden.de/studium/angebot/studienmoeglichkeiten/sins_studiengang?autoid=295)
- Warsaw Technology University. Mecatronics Bachelor and Máster <https://www.pw.edu.pl/engpw/Faculties/Faculty-of-Mechatronics>
- TU Hamburg. Harburg International Máster’s programs Mechatronics <https://www.tuhh.de/alt/tuhh/education/degree-courses/international-study-programs/mechatronics.html>
- TU München. <https://www.mw.tum.de/en/degree-programmes/masters-degree/mechatronics-and-information-technology/>
- King’s College London. <https://www.kcl.ac.uk/prospectus/graduate/robotics>

- New Castle University. UK Máster of science in Mechatronics  
<http://www.ncl.ac.uk/postgraduate/courses/degrees/mechatronics-msc/#profile>
- Sheffield University. Mecatronics Bachelor and Máster  
<https://www.shef.ac.uk/prospectus/courseDetails.do?id=H3602016>
- Evora University (Portugal) Engenharia Mecatronica  
[http://www.estudar.uevora.pt/Oferta/licenciaturas/curso/\(codigo\)/156](http://www.estudar.uevora.pt/Oferta/licenciaturas/curso/(codigo)/156)
- University of Southern Denmark <http://www.sdu.dk/en/uddannelse/kandidat/mekatronik>
- University of California, Berkeley
- University of Illinois, Urbana College of Engineering, Robotics & Automation Laboratory
- University of Washington, Seattle Robotics, Controls, and Mechatronics
- University of Waterloo (Canada) UW Engineering Mechatronics Option

Se puede encontrar más referents en el “International network of mechatronic universities” [http://mechatronics-net.de/rem\\_about.html](http://mechatronics-net.de/rem_about.html)

## **2.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **2.2.1.- Procedimientos de consulta INTERNOS**

Esta propuesta surge de la Comisión Académica del Master en Ingeniería Mecatrónica, y en la propuesta ha participado todo el profesorado del programa. La propuesta permitirá coordinar mejor los estudios dentro del master con los de la titulación Ingeniería Industrial, ya que parte de las optativas de este título proceden del Máster en Ingeniería Mecatrónica. Los departamentos representados en la comisión son: Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática, Dpto. de Electrónica, Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Dpto. de Mecánica y Mecánica de Fluidos –Área de Mecánica de fluidos-, Departamento de Ingeniería Civil, de Materiales y Fabricación –Área de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras-, Departamento de Arquitectura de Computadores, y Departamento de Física Aplicada II –Área de Física Aplicada-.

Se han valorado especialmente los resultados de los Informes de Evaluación de la “4º a 6º Joint Summer School on MECHATRONICS”, desarrolladas de 2011 a 2013 dentro de un proyecto ERASMUS IP. Esta iniciativa, ha sido realizadas en colaboración con la Technische Universität Dresden y la Brno University of Technology, esta experiencia supone una inmersión total en los métodos de enseñanza auspiciados por el proceso de Bolonia. Su organización se enmarca dentro de los convenios de colaboración UMA-TUD y UMA-BUT. Ambas universidades, y los centros que participen se encuentran a la cabeza de sus rankings nacionales dentro del ámbito de la ingeniería.

Se han tenido en cuenta los convenios de colaboración con universidades latinoamericanas como Universidad Nacional Experimental Antonio José de Sucre (UNEXPO) en Venezuela, Universidad Nacional Experimental de San Cristóbal UNET en Venezuela, Universidad de la Guajira de Colombia o el IberoAmerican Science and Technology Education Consortium, ISTEAC.

Asimismo se han utilizado los documentos de trabajo de la UMA en su propuesta de Campus de Excelencia, en su Plan Estratégico, e informes de la Oficina de Transferencia de tecnología (OTRI) de la Universidad de Málaga sobre el impacto de la Mecatrónica en el entorno de la UMA.

La actual propuesta de Máster ha sido presentada y valorada positivamente por la Junta de





Centro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros industriales de Málaga en sesión celebrada el día 29 de octubre de 2015.

### 2.2.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS

Se han utilizado:

Los Documentos de trabajo correspondientes a la euRobotics AISBL, una asociación sin ánimo de lucro, procedente de la Plataforma Europea de Tecnología Robótica (EUROP) y la red académica EURON, y que colabora con la Comisión Europea (CE) como asociación público-privada contractual con la Unión Europea en el lado público para desarrollar e implementar una estrategia y un plan de trabajo para la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en robótica dentro del marco de Horizonte 2020.

Los documentos de trabajo de FACTORIES OF THE FUTURE MULTI-ANNUAL ROADMAP FOR THE CONTRACTUAL PPP UNDER HORIZON 2020 (Publications Office of the European Union, 2013)

Los documentos de trabajo correspondientes a la **Red de Excelencia** del VI Framework Programme (FP6) **IST-EUMECHA-PRO** (2005 –2007) **“European Mechatronics and Intelligent Manufacturing”** <http://www.eumecha.org/about.htm>.

Los Documentos de trabajo de la red MANUFUTURE-EU <http://www.manufuture.org/>  
**Manufuture: Andrea Gentile DG RTD Directorate Industrial Technologies, European Commission Seventh Framework Programme Vertical Actions: Mechatronics and Intelligent Manufacturing (Belgium/Greece).**  
<http://www.manufuture.org/documents/Manufuture%20SRA%20web%20version.pdf>

Informes de la Comisión Europea: **“MECHATRONICS: Key Technology for the factory of the future in Europe” EUROPEAN COMMISSION DG Research Christos TOKAMANIS. G2 «New Generation Products».**

Informes y objetivos de la **“International Network of Mechatronics Universities”** <http://www.mechatronics-net.de/> Esta red persigue intercambiar experiencias de educación e investigación en Mecatrónica, de la que participan más de 100 instituciones de todo el mundo. La intención de la red es promover el intercambio de estudiantes, de conocimientos, las colaboraciones en investigación, y el desarrollo del “Annual Workshop on Research and Education in Mechatronics” <http://www.mechatronics-net.de/?part=main&site=InternationalAnnual>

Los trabajos e informes del **DLR – Institute of Robotics and Mechatronics** (Germany) [www.robotic.dlr.de](http://www.robotic.dlr.de)

Los informes del grupo de Trabajo en Mecatrónica de la “Institution of Mechanical Engineers”, (IMechE) United Kingdom <http://www.imeche.org/industries/mic/about/mechatronics-working-group/>

Los informes, publicaciones y Journals de las sociedades de “Robotics and Automation, (RAS)” y de “Industrial Electronics (IES) del IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers, <http://www.ieee.org> y de IFAC: International Federation of Automatic Control <http://www.ifac-control.org/>

### 2.3.- DIFERENCIACIÓN DE TÍTULOS DENTRO DE LA MISMA UNIVERSIDAD

No existe en la Universidad de Málaga ningún título de máster o de grado, cuyo contenido se solape apreciablemente con el de la presente propuesta.

<b>3.- COMPETENCIAS</b>	
<b>3.1.- COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES QUE DEBEN ADQUIRIR TODOS LOS ESTUDIANTES DURANTE SUS ESTUDIOS Y QUE SON EXIGIBLES PARA OTORGAR EL TÍTULO</b>	
<b>C. Básica 1: (obligatoria)</b>	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
<b>C. Básica 2 (obligatoria)</b>	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
<b>C. Básica 3 (obligatoria)</b>	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
<b>C. Básica 4 (obligatoria)</b>	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
<b>C. Básica 5 (obligatoria)</b>	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>C. General 1:</b>	<b>CGD1</b> Que los estudiantes hayan demostrado una comprensión sistemática de la Mecatrónica y el dominio de las habilidades, tecnologías y metodologías de investigación relacionados la Mecatrónica.
<b>C. General 2:</b>	<b>CGD2</b> Que los estudiantes hayan demostrado la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica en Ingeniería Mecatrónica.
<b>C. General 3:</b>	<b>CGD3</b> Que los estudiantes hayan demostrado su capacidad para integrarse en un grupo de trabajo en proyectos de Investigación, desarrollo e Innovación en Ingeniería Mecatrónica.
<b>C. General 4:</b>	<b>CGD4</b> Que los estudiantes sean capaces de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en metodologías, técnicas y desarrollos en el ámbito de la Mecatrónica, así como de resolver problemas complejos y tomar decisiones comprometidas en el ámbito de la Mecatrónica.
<b>C. General 5:</b>	<b>CGD5</b> Que se les suponga capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
<b>C. General 6:</b>	<b>CGD6.</b> Que los estudiantes hayan demostrado capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral en el área de la Ingeniería Mecatrónica.
<b>C. General 7:</b>	<b>CGD7.</b> Que los estudiantes sepan reconocer y apreciar los problemas inherentes a un sistema de Ingeniería Mecatrónica o enfoque, y hayan demostrado la capacidad de sintetizar y proponer métodos de evaluación y generar estrategias de solución alternativa.
<b>3..2.- COMPETENCIAS TRANSVERSALES (en su caso)</b>	
<b>C. Transversal 1</b>	CT01 Capacidad para demostrar las competencias genéricas de los graduados de primer ciclo a un nivel superior característico del nivel de máster.
<b>C. Transversal 2</b>	CT02 Capacidad para funcionar de forma efectiva como líder de un equipo formado por personas de distintas disciplinas y niveles.



<b>C. Transversal 3</b>	CT03 Capacidad para trabajar y comunicarse eficazmente en contextos nacionales e internacionales.
-------------------------	---

<b>3.3.- COMPETENCIAS ESPECÍFICAS QUE TODOS LOS ESTUDIANTES DEBEN ADQUIRIR DURANTE SUS ESTUDIOS Y QUE SON EXIGIBLES PARA OTORGAR EL TÍTULO</b>	
<b>C. Específica 1:</b>	<b>CE1</b> Conocer los Modelos, Métodos y Conceptos para el Diseño de Sistemas Mecatrónicos.
<b>C. Específica 2:</b>	<b>CE2.</b> Conocer las metodologías para el desarrollo de los modelos y el control de sistemas robóticos y mecatrónicos.
<b>C. Específica 3:</b>	<b>CE3.</b> Conocer, desarrollar y aplicar sensores avanzados en Sistemas Mecatrónicos.
<b>C. Específica 4:</b>	<b>CE4.</b> Saber diseñar e implantar software y hardware de sistemas de tiempo real en sistemas mecatrónicos.
<b>C. Específica 5:</b>	<b>CE5.</b> Capacidad para diseñar pruebas y experimentos y para valorar y validar los resultados, en el ámbito de la Ingeniería Mecatrónica
<b>C. Específica 6:</b>	<b>CE6.</b> Capacidad para llevar a cabo un trabajo de investigación en el ámbito de la Ingeniería Mecatrónica utilizando eficazmente los recursos actuales de información y tecnologías, así como los recursos e infraestructuras de investigación disponibles.

## 4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN

#### 4.1.1. Vías y requisitos de acceso al título.

El R.D. 1393/2007 de 29 Octubre –modificado por el RD 861/2010 de 2 de julio, en su Art. 16 establece que para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster. Toda esta información regulada se le facilita a los alumnos a través de la página Web de la universidad de Málaga, donde en la dirección <http://www.uma.es> el alumno puede adquirir una información general sobre requisitos y vías de acceso.

#### 4.1.2. Canales de difusión para informar a los potenciales estudiantes (sobre la titulación y sobre el proceso de matriculación).

Se pasa a describir las distintas acciones que implementa la universidad de Málaga para informar a los estudiantes sobre la titulación y el proceso de matriculación:

#### 1. PROGRAMA DE ORIENTACIÓN Y APOYO AL COLECTIVO DE ESTUDIANTES

Este programa incluye un conjunto de actividades dirigidas a proporcionar a los alumnos universitarios una información exhaustiva sobre las distintas titulaciones oficiales de postgrado ofrecidas por la UMA. Este programa se ejecuta una vez cada año.

Las actividades principales desarrolladas por el programa de orientación son las siguientes:

##### 1.1. JORNADAS DE PUERTAS ABIERTAS

La Universidad de Málaga celebra cada primavera las Jornadas de puertas abiertas “Destino UMA”, de Orientación Universitaria. En dichas jornadas cada centro prepara un “stand” con un docente responsable y alumnos voluntarios que son los encargados de orientar a los futuros universitarios. Por su parte, los servicios centrales cuentan con “stand” informativos que prestan orientación al alumno sobre Acceso, Matrícula, Becas, Cultura, Deporte, Red de Bibliotecas, etc. Asimismo se programan charlas de orientación sobre pruebas de acceso a la Universidad por cada una de las titulaciones impartidas en la UMA. Estas jornadas están coordinadas por el Vicerrectorado de Estudiantes.

Aunque las puertas abiertas están enfocadas a un público preuniversitario, la asistencia de un alto número de estudiantes universitarios ha llevado a incluir como colectivo de orientación a los estudiantes universitarios. Por ello, los servicios de postgrado y de titulaciones propias de la Universidad de Málaga informan de las diferentes opciones formativas de la universidad. Además, los diferentes centros de nuestra universidad informan y asesoran a los estudiantes universitarios sobre su oferta académica de postgrado.

##### 1.2 PARTICIPACIÓN EN FERIAS NACIONALES E INTERNACIONALES

La Universidad de Málaga, a través de los Vicerrectorados de Ordenación Académica, Estudiantes y Relaciones Internacionales, participa en ferias de orientación en lugares de procedencia de su alumnado, especialmente en el seno de la Comunidad Autónoma Andaluza (ferias locales en Lucena y Los Barrios), y en Madrid (Aula). Asimismo, la Universidad de Málaga participa en ferias internacionales donde se promueve la oferta académica general de la Universidad [NAFSA, ACFTL en Estados Unidos, ICEF China Workshop, etc...] y también la específica de postgrado, sobre todo en Latinoamérica (Europosgrado Chile, Europosgrado Argentina,...) siendo un miembro activo de la Asociación de Universidades Iberoamericanas de Posgrado (AUIP).

#### 2. PORTAL WEB

La Universidad de Málaga mantiene un Portal destinado a alumnos potenciales de postgrado,

que incluye información sobre:

- Acceso a las titulaciones de postgrado de Universidad de Málaga
- Guía de titulaciones, planes de estudio y asignaturas
- Becas

La dirección web de dicho portal es: <http://www.uma.es/cipd>

### **3. REVISTA Y FOLLETOS DE ORIENTACIÓN DIRIGIDOS A ESTUDIANTES POTENCIALES**

La oficina de Posgrado de la UMA edita un folleto informativo dirigido a estudiantes potenciales de postgrado. Sus contenidos en formato electrónico, también se encuentran disponibles en la Web de la UMA (<http://www.uma.es> o <http://www.uma.es/cipd>).

### **4. PUNTOS DE INFORMACIÓN UNIVERSITARIOS**

La Universidad de Málaga mantiene 3 puntos de Información, uno en el Campus de Teatinos, otro en el Campus de El Ejido y un tercero en el Rectorado, en los que se ofrece información al universitario. El horario de atención presencial y telefónica es de 9:00 a 14:00 y de 16:00 a 18:00 horas.

#### **4.1.3. Sistemas accesibles de información previa a la matriculación (procedimiento de información académica sobre la planificación del proceso de aprendizaje).**

La Universidad de Málaga ha puesto a disposición de los alumnos y, en general, de todos los ciudadanos 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. De esta manera se facilita el conocimiento inmediato y actualizado de la información. Dicho portal se ubica en la dirección web <http://www.uma.es/ordenac/>. El sistema PROA para la programación académica proporciona los procesos necesarios para llevar a cabo las tareas de planificación docente de la UMA así como la gestión de planes de estudios. Es un sistema abierto e integrado con los sistemas de información de la Universidad. En concreto, los sistemas de información HOMINIS (gestión de recursos humanos) que proporciona información acerca de los datos administrativos de los profesores, según departamentos y especialidad de los mismos, MINERVA (gestión de expedientes de alumnos) que proporciona información relativa a titulaciones ofertadas por la Universidad, planes de estudio, asignaturas, tipos de asignaturas, número de alumnos matriculados, etc.

PROA es un sistema de información centralizado en cuanto a su información, pero distribuido respecto a su funcionalidad. La información es actualizada en Centros, Departamentos y Vicerrectorado de Ordenación Académica, según competencias.

Puesto que los contenidos publicados en PROA son de especial interés para los alumnos que van a formalizar su matrícula para el próximo curso académico, se ha priorizado el hecho de que dicha información esté disponible antes de que se inicie el período de matriculación.

Con relación a los planes de estudio y a la oferta académica para cada Centro de la Universidad, se tiene la posibilidad de consultar las titulaciones que se ofertan y su correspondiente distribución de créditos. A su vez, se detallan las asignaturas que se imparten en cada curso de la titulación.

La información de la programación docente contiene para cada asignatura de una titulación, además de los datos básicos de la misma, los grupos de actividades formativas, la planificación del proceso de aprendizaje de cada asignatura y su proceso de evaluación, los horarios de dichas actividades, los espacios asignados a las mismas y los profesores que imparten la docencia.

También se puede consultar el programa completo de cualquier asignatura (objetivos, metodología docente, sistema de evaluación, contenido detallado y bibliografía), así como el horario de tutorías de los profesores que imparten la docencia y los horarios de exámenes.

Cada una de las asignaturas puede ser localizada de manera directa a través de múltiples criterios de búsqueda que se pueden especificar. Esta información se puede obtener para una titulación completa o para un ciclo o curso de la misma.

PROA incluye la oferta académica de másteres universitarios y doctorados desde el curso

2009-2010.

#### **4.1.4.- Perfil de ingreso recomendado.**

De forma general, el alumno de nuevo ingreso y aspirante a cursar el Máster en Ingeniería Mecatrónica deberá tener las siguientes habilidades y capacidades de tipo intelectual y formativo:

- Razonamiento numérico.
- Razonamiento abstracto.
- Razonamiento espacial
- Visión espacial desarrollada.
- Poseer creatividad e ingenio así como una mentalidad analítica crítica.
- Criterio de decisión.
- Capacidad de observación.
- Habilidades en el cálculo matemático, análisis, razonamiento numérico y abstracto.

Asimismo, los procedimientos para la elaboración de los perfiles de ingreso y la captación de estudiantes se recogen en el proceso PC05 del programa AUDIT (ver apartado 9 de esta memoria).

Para acceder a estos estudios, tal y como establece el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster.

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

Los criterios de acceso y admisión se especifican en el apartado 4.2 del presente documento.

#### **4.1.5.- Sistemas de acogida a los estudiantes de nuevo ingreso (específicos del Centro / Titulación).**

Adicionalmente a los medios dispuestos por la Universidad de Málaga, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial fomenta con medidas propias el conocimiento de la institución y la participación en la vida académica. Para ello cuenta con una página web bilingüe inglés-español de reciente actualización ([www.etsii.uma.es](http://www.etsii.uma.es)) donde puede encontrarse información acerca de los perfiles de los distintos títulos que se cursan en el centro, organización de las enseñanzas, instalaciones, etc.

Asimismo, se dispone de un documento de información básica (disponible también en la web), en el que se explican los aspectos básicos del funcionamiento de la Universidad y del Centro, incidiendo en los órganos de participación estudiantil, medios disponibles y servicios. Además, Los procedimientos para la orientación de los estudiantes se recogen en el proceso PC05 del Sistema de Garantía de la Calidad, elaborado dentro del programa AUDIT (ver apartado 9).

Adicionalmente, la dirección de la ETSII viene celebrando al comienzo de cada curso académico un “Acto de Bienvenida a alumnos de Nuevo Ingreso” durante el cual se les transmite información relativa a su estancia en el Centro; como por ejemplo:

- Presentación del director del centro y composición del equipo directivo;
- Localización sobre el plano del edificio de las aulas, laboratorios, despachos de



profesores, departamentos, secretaría, etc.;

- Información respecto a las salidas profesionales del título;
- Información por parte de los representantes de alumnos sobre sus funciones y servicios al alumnado;
- etc.

Durante este acto se hace entrega a los alumnos del documento antes mencionado que recoge por escrito gran parte de la información que se les transmite a los alumnos.

**4.2.-CRITERIOS DE ACCESO -CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES- Y ADMISIÓN**

De acuerdo con las previsiones del art. 75 de la Ley 15/2003, Andaluza de Universidades, a los únicos efectos del ingreso en los centros universitarios, todas las Universidades públicas andaluzas se constituyen en un distrito único. En consecuencia los procesos de admisión de alumnos se realizan de acuerdo con los criterios que establezca la Comisión de Distrito Único Andaluz, considerándose en los mismos la existencia de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad.

Podrán acceder al Máster quienes acrediten estar en posesión de alguno de los títulos universitario oficiales españoles de Graduado/Licenciado/Ingeniero que a continuación se relacionan -u otro afín, expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster-.

Se establecen como titulaciones con preferente ALTA para el acceso:

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA, ROBÓTICA Y MECATRÓNICA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRICA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA, ROBÓTICA Y MECATRÓNICA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA INDUSTRIAL  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA  
GRADO EN INGENIERÍA MECATRÓNICA  
GRADO EN INGENIERÍA TECNOLOGÍA INDUSTRIAL  
GRADO EN INGENIERÍA TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES  
GRADO EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES  
GRADO EN INGENIERIA DE LA ENERGIA  
INGENIERO EN AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL  
INGENIERO EN ELECTRÓNICA  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Ingeniero/Licenciado en Informática –especialidades en Automática y/o Robótica  
Licenciado en Ciencias Física - especialidad Automática y/o Robótica.

Se establecen como titulaciones con preferente MEDIA para el acceso, las siguientes:

GRADO EN INGENIERÍA COMPUTADORES  
GRADO EN INGENIERÍA INFOMÁTICA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - INGENIERÍA COMPUTADORES  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - INGENIERÍA SOFTWARE  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA DE SISTEMAS  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA DEL SOFTWARE  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN  
GRADO EN INGENIERÍA SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
GRADO EN INGENIERÍA SOFTWARE  
GRADO EN INGENIERÍA DE LA SALUD  
GRADO EN FÍSICA  
GRADO EN GESTIÓN INFORMÁTICA EMPRESARIAL  
GRADO EN INGENIERÍA DISEÑO MECÁNICO  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE TELECOMUNICACIÓN  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA DE SERVICIOS Y APLICACIONES  
GRADO EN INGENIERÍA MULTIMEDIA  
GRADO EN INGENIERÍA ORGANIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN  
GRADO EN INGENIERÍA ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL  
GRADO EN INGENIERÍA SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN





GRADO EN INGENIERÍA SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN, SONIDO E IMAGEN  
GRADO EN INGENIERÍA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIÓN  
GRADO EN INGENIERÍA TECNOLOGÍA DE TELECOMUNICACIÓN  
GRADO EN INGENIERÍA TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN  
GRADO EN INGENIERÍA TELECOMUNICACIÓN  
GRADO EN MULTIMEDIA  
GRADO EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL  
GRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
INGENIERO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL  
INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN ELECTRICIDAD  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN MECÁNICA  
GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA  
Ingeniero/Licenciado en Informática  
LICENCIADO EN FÍSICA

El resto de los Títulos de Ingeniería y Arquitectura serán valorados por la Comisión Académica de Máster, estableciendo su preferencia en ALTA, MEDIA o BAJA de acuerdo con su afinidad a los títulos anteriormente indicados y/o competencias en Automática, Electrónica, Informática Industrial, Fundamentos Físicos (Electricidad y Mecánica) y Fundamentos Matemáticos (Álgebra, Cálculo, Ecuaciones Diferenciales, Estadística).

Para que una titulación se considere con preferente MEDIA deberá acreditar el/la alumno/a mediante su expediente académico, formación equivalente a 48 créditos ECTS en las siguientes materias: Automática, Electrónica, Informática Industrial, Fundamentos Físicos (Electricidad y Mecánica) y Fundamentos Matemáticos (Álgebra, Cálculo, Ecuaciones Diferenciales, Estadística):

Se establecen como titulaciones con preferente BAJA para el acceso otros títulos y graduados de ingeniería y arquitectura o especialidades de física cuya formación equivalente en las siguientes materias: Automática, Electrónica, Informática Industrial, Fundamentos Físicos (Electricidad y Mecánica) y Fundamentos Matemáticos (Álgebra, Cálculo, Ecuaciones Diferenciales, Estadística) sea inferior a 48 créditos ECTS, debiendo cursar obligatoriamente los complementos de formación que establezca la Comisión Académica del Máster.

Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior, con títulos afines a los anteriores, sin necesidad de la homologación de sus mismos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado.

Como requisitos de admisión se establecen:

-Expediente académico: 65 %.

-Afinidad del título de acceso a los contenidos del Máster, 35 %

Respecto a los requisitos de idiomas, se precisa un conocimiento del INGLÉS equivalente al menos al nivel del Bachillerato Español.

#### COMPLEMENTOS DE FORMACION.

La comisión académica establecerá los complementos de formación necesarios para los alumnos con preferencia BAJA de entre las asignaturas de GRADO impartidas en la E.T.S de Ingeniería Industrial, de acuerdo con la formación acreditada por los citados alumnos. A modo de referencia se considera la siguiente lista de asignaturas:

Del Grado en Tecnologías Industriales (GITI):

- Fundamentos de Informática
- Fundamentos de computadores
- Automática
- Regulación Automática

- Electrónica
- Teoría de Máquinas
- Fundamentos de Ingeniería Eléctrica
- Ampliación de Matemáticas

Del Grado en Ingeniería Electrónica, Robótica y Mecatrónica

- Fundamentos de Computadores
- Fundamentos de Control
- Fundamentos de Electrónica
- Electrónica General
- Control por Computador
- Teoría de Máquinas y Mecanismos
- Teoría de Circuitos
- Ampliación de Matemáticas

En la Universidad de Málaga la aplicación de los requisitos específicos de admisión se realizará conforme a lo dispuesto en el Título 3º del “Reglamento de estudios conducentes a los títulos oficiales de Máster Universitario de la Universidad de Málaga”, aprobado en el consejo de Gobierno, sesión de 5 de noviembre de 2013 (a consultar en la siguiente url [http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre\\_2013/Anexo01.pdf](http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre_2013/Anexo01.pdf) ). A continuación reproducimos lo establecido en el referido Reglamento al respecto:

#### “Título 3. Acceso a los estudios

.....

##### Artículo 18. Selección de los candidatos

1. En el caso de que el número de aspirantes sea superior al máximo fijado para un Máster, la Comisión Académica correspondiente seleccionará a los aspirantes en función de criterios acceso y admisión definidos en la Memoria verificada, pudiendo delegar esta función en el Coordinador del Máster o persona a quien se decida. Corresponderá a la Comisión de Posgrado de la Universidad de Málaga, oída la Comisión Académica del Máster, resolver las posibles controversias o interpretaciones.

2. En la Memoria de Verificación, el baremo contemplará, al menos:

- a) El expediente académico del Grado conducente al Máster.
- b) Otros méritos relacionados con las materias del Máster, en el porcentaje fijado en la correspondiente memoria de verificación.

##### Artículo 19. Preinscripción

Las solicitudes de preinscripción de los candidatos en un Máster Universitario deberán cumplimentarse conforme a los procedimientos que al efecto, para cada curso académico, establezca la Comisión de Distrito Único Andaluz y presentarse a través del distrito único de la Junta de Andalucía, siguiendo los mecanismos y procedimientos definidos para tal fin.

##### Artículo 20. Matrícula

Los estudiantes admitidos en un Máster Universitario formalizarán su matrícula anualmente, conforme a los procedimientos establecidos a tal efecto. En el caso de programas interuniversitarios, se atenderá a lo dispuesto en los respectivos convenios suscritos.

##### Artículo 21. Plazas vacantes

Una vez concluidos los plazos de preinscripción y matrícula fijados reglamentariamente por la Comisión de Distrito Único Andaluz en la Universidad de Málaga se podrán atender nuevas solicitudes al objeto de cubrir las posibles vacantes existentes.....”

#### **4.3.- SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS**

##### **4.3.1. Sistema de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados específico del Centro.**

El Centro edita un Documento de INFORMACIÓN BÁSICA PARA ALUMNOS DE NUEVO INGRESO A LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL (disponible

en la web [www.etsii.uma.es](http://www.etsii.uma.es)), que recoge los datos de mayor interés para un alumno/a de nuevo ingreso. Este documento se presenta en una Jornada de Bienvenida en la que se inciden en algunos de los temas recogidos en el mismo, entre ellos las instalaciones del Centro, la forma de trabajo, y sobre todo la importancia de su participación en la vida académica, tanto mediante la representación en los diferentes órganos, como mediante su implicación en su proceso de aprendizaje. Este acto de acogida permite asimismo responder a cuestiones que puedan plantearse por los estudiantes asistentes, con independencia que se les da a conocer los canales de comunicación a los que pueden acudir para plantear cualquier cuestión.

El marco completo de las acciones de acogida, de tutoría, de apoyo a la formación y de orientación a los estudiantes, está desarrollado en el Procedimiento PC05. ORIENTACIÓN A LOS ESTUDIANTES, del Sistema de Garantía de Calidad del Centro.

Asimismo, de acuerdo a lo establecido en el Procedimiento PC10. GESTIÓN Y REVISIÓN DE LA ORIENTACIÓN PROFESIONAL, cada curso académico se prepara en el Centro un Plan de Actuación para la Orientación, que es aprobado en Junta de Escuela.

#### **4.3.2. Sistema de apoyo y orientación a los estudiantes para estudiantes extranjeros.**

A los alumnos de intercambio recibidos en la UMA procedentes de universidades socias se les asigna un coordinador académico.

A algunos alumnos recibidos, según convenio con su universidad de origen, se les facilita y en ocasiones se les subvenciona alojamiento y manutención con cargo al presupuesto de Cooperación Internacional al Desarrollo.

#### **4.3.3. Sistema de apoyo específico a los estudiantes con discapacidad**

La Universidad de Málaga considera que la atención a las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad es un reconocimiento de los valores de la persona y de su derecho a la educación y formación superiores. Por esta razón y con los objetivos de: a) garantizar la igualdad de oportunidades y la plena integración de los estudiantes universitarios con discapacidad en la vida académica y b) promover la sensibilidad y la concienciación del resto de miembros de la comunidad universitaria, la Universidad de Málaga, a través de su Vicerrectorado de Bienestar Social e Igualdad, cuenta con una oficina dirigida a la atención de sus estudiantes con discapacidad: el Servicio de Apoyo al Alumnado con Discapacidad (SAAD).

Este servicio se dirige a orientar y atender a las personas con un porcentaje de minusvalía similar o superior al 33%, que deseen ingresar o estén matriculados en la Universidad de Málaga, tratando de responder a las necesidades derivadas de la situación de discapacidad del estudiante, que dificulten el desarrollo de sus estudios universitarios y le puedan situar en una situación de desventaja. Estas necesidades varían dependiendo de la persona, el tipo de discapacidad, los estudios realizados, y su situación socio-económica, por lo que será preciso llevar a cabo una valoración y atención individualizada de cada alumno.

A continuación se citan ejemplos de recursos. Éstos son orientativos, ya que, dependiendo del estudiante con discapacidad, pueden surgir nuevas medidas o variar la naturaleza de las actualmente existentes:

- Orientación y Asesoramiento académico y vocacional a alumnos y padres.
- Adaptaciones curriculares en coordinación y colaboración con el profesorado competente.
- Ayudas técnicas de acceso curricular: grabadoras, cuadernos autocopiativos, emisoras FM.
- Reserva de asiento en aulas y aforos de la Universidad.
- Intérprete de Lengua de Signos.
- Adaptación del material de las aulas: bancos, mesas, sillas.
- Adaptación del material de clase: apuntes, práctica.
- Ayuda económica para transporte.
- Alumno/a colaborador/a de apoyo al estudio.

#### **4.4.- SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS**

Reconocimiento de Créditos por Tipo de enseñanza –debe indicarse máximo y mínimo-	ECTS Mínimo	ECTS Máximo
Créditos cursados en <b>ENSEÑANZAS SUPERIORES OFICIALES NO UNIVERSITARIAS –P.e.: Ciclos Formativos grado Superior, Enseñanzas Artísticas Superiores,...ect.-</b>	0	0
Créditos cursados en <b>ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS NO OFICIALES -TÍTULOS PROPIOS-</b>	0	0
Créditos por Acreditación de <b>EXPERIENCIA LABORAL O PROFESIONAL</b>	0	0

A continuación se incorpora el texto de las NORMAS REGULADORAS DE LOS RECONOCIMIENTOS DE ESTUDIOS O ACTIVIDADES, Y DE LA EXPERIENCIA LABORAL O PROFESIONAL, A EFECTOS DE LA OBTENCIÓN DE TÍTULOS UNIVERSITARIOS OFICIALES DE GRADUADO Y MÁSTER UNIVERSITARIO, ASÍ COMO DE LA TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en su sesión del pasado 23/06/2011, modificadas en Consejo de Gobierno de 13/03/2013 y 25/10/2013. (Las referidas normas derogan a las anteriores, aprobadas por este mismo órgano en sesión de 30/03/2009).

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en la redacción dada por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, encomienda a las universidades, con objeto de hacer efectiva la movilidad de los estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, la elaboración y publicación de su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales que sobre el particular se establecen en dicho Real Decreto..

En consecuencia, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en su sesión celebrada el día 23 de junio de 2011, acuerda la aprobación de las siguientes normas.

## CAPÍTULO I Disposiciones Generales

### **Artículo 1. Objeto.**

Las presentes normas tienen por objeto regular el sistema para el reconocimiento de créditos obtenidos correspondientes a determinadas enseñanzas, el de la participación en determinadas actividades universitarias, y el de la experiencia laboral y profesional acreditada, previstos en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en la nueva redacción dada por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.

### **Artículo 2. Ámbito de aplicación.**

Las presentes normas son de aplicación a las enseñanzas correspondientes a títulos universitarios oficiales de Graduado y Máster Universitario, impartidas por la Universidad de Málaga, regulados por el Real Decreto 1393/2007.

### **Artículo 3. Definiciones.**

A efectos de las presentes normas, se establecen las siguientes definiciones:

Título de origen: El título universitario de carácter oficial, el título superior oficial no universitario, o el título universitario de carácter no oficial (título propio), al que pertenecen los créditos o estudios alegados para su reconocimiento.

Título de destino: El título universitario de carácter oficial de Graduado o Máster Universitario, de la Universidad de Málaga, para cuya obtención se desea computar el reconocimiento solicitado.

Reconocimiento: La aceptación por la Universidad de Málaga, a efectos de la obtención de un título oficial por dicha Universidad, de:

- Los créditos obtenidos en otras enseñanzas universitarias oficiales en la Universidad de Málaga, en régimen de enseñanza oficial o extraoficial (título de origen).
- Los créditos obtenidos en otras enseñanzas universitarias oficiales en otra Universidad, en régimen de enseñanza oficial (título de origen) Los créditos obtenidos tras cursar enseñanzas superiores oficiales no universitarias (título de origen)
- Los créditos obtenidos tras cursar enseñanzas superiores oficiales no universitarias (título de origen)
- Los créditos obtenidos tras cursar enseñanzas universitarias conducentes a la

obtención de otros títulos (título de origen)

- La participación en actividades universitarias.
- La acreditación de experiencia laboral o profesional, a efectos de la obtención de un determinado título de destino.

Convalidación: Determinación de los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas de un plan de estudios que se consideran superados a efectos de la obtención del respectivo título de destino, así como, en su caso, de la correspondiente calificación, como resultado de un reconocimiento.

Cómputo: Determinación del número de créditos correspondientes a la carga lectiva de carácter optativo establecida en un plan de estudios, que se consideran obtenidos a efectos de la consecución del respectivo título de destino, así como, en su caso, de la correspondiente puntuación, como resultado de un reconocimiento.

Rama de Conocimiento: Las definidas en el art. 12.4 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

Materias básicas vinculadas a ramas de conocimiento: Las establecidas en el anexo II del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

Calificación: Estimación del nivel de aprendizaje alcanzado en las asignaturas o actividades formativas concretas de un plan de estudios que son objeto de convalidación como resultado de un reconocimiento, de acuerdo con las calificaciones obtenidas en los estudios alegados, y expresada en los términos previstos en el art. 5.4 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, o norma que lo sustituya.

Puntuación: Valoración en términos numéricos del conjunto de créditos que son objeto de cómputo como resultado de un reconocimiento, exclusivamente a efectos del cálculo de la nota media del respectivo expediente académico, y expresada en una escala del 5 al 10.

#### **Artículo 4. Comisiones de Reconocimientos de Estudios.**

1. Para cada una de los títulos de Graduado se constituirá una "Comisión de Reconocimientos de Estudios" integrada por los siguientes miembros:

- a) El Decano o Director del Centro de la Universidad de Málaga al que figure adscrito el título de destino, que actuará como Presidente, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue.
- b) El Secretario del Centro de la Universidad de Málaga al que figure adscrito el título de destino, que actuará como Secretario.
- c) El Jefe de la Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga organizador de las respectivas enseñanzas, que actuará como Secretario de Actas.
- d) Un profesor doctor con vinculación permanente adscrito a cada una de las áreas de conocimiento que impartan docencia en la correspondiente titulación, designados por los respectivos Consejos de Departamentos. En el caso de áreas de conocimiento que conformen más de un Departamento, se designará un representante por cada uno de dichos Departamentos que impartan docencia en la citada titulación.
- e) Un estudiante de la correspondiente titulación, designado por la respectiva Junta de Centro a propuesta de los representantes del sector de estudiantes en dicho órgano colegiado.

En el supuesto de títulos adscritos a referencias orgánicas distintas de los Centros, las funciones correspondientes a los apartados a), b) y c) anteriores serán ejercidas por los órganos o unidades administrativas que ejerzan las competencias equivalentes a las ejercidas en los Centros por el Decano/Director, el Secretario y el Jefe de Secretaría.

2. Corresponderá a la "Comisión de Reconocimientos de Estudios" de cada título el análisis de las solicitudes de reconocimientos de estudios presentadas al objeto de emitir un informe sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios, o equivalente, del título de origen, o la experiencia laboral o profesional acreditada, y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicar, en su caso, los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que deben ser objeto de convalidación, y/o el número de créditos que deben ser objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino.

Asimismo, corresponderá a dicha Comisión el análisis de las solicitudes de reconocimiento de experiencia laboral o profesional acreditada presentadas, al objeto de emitir un informe sobre la relación con las competencias inherentes al título de destino, e indicar el número de créditos que deben ser objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino.

#### **CAPÍTULO II**

#### **Disposiciones aplicables a los títulos de Graduado**

#### **Artículo 5. Inicio del procedimiento.**

1. El procedimiento administrativo para el reconocimiento de estudios y actividades, objeto del presente Título, se iniciará a solicitud de quien posea la condición de estudiante con expediente académico abierto en un Centro de la Universidad de Málaga en los estudios conducentes al título de destino.

2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el art. 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, la solicitud de inicio del procedimiento se presentará en:

- a) La Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga al que se encuentre adscrito el título de destino: Para cualquiera de las solicitudes de reconocimiento a que se refiere el artículo 7 (excepto las que aleguen estudios universitarios extranjeros)
- b) El Registro General de la Universidad de Málaga (Campus El Ejido): En el caso de las solicitudes de reconocimiento que aleguen estudios universitarios extranjeros.

3. La citada presentación deberá efectuarse durante el mes de marzo, en el caso de estudiantes ya matriculados anteriormente en el respectivo Centro y titulación, y durante el respectivo plazo de matrícula, en el caso de estudiantes de nuevo ingreso en dicho Centro y titulación mediante el procedimiento de preinscripción.

No obstante, cuando se trate de solicitudes de reconocimiento de las que pudieran derivarse la obtención del título de destino, podrán presentarse en cualquier día hábil.

4. Las solicitudes presentadas deberán ir acompañadas de la siguiente documentación en función de los estudios o actividades alegados para su reconocimiento:

- a) Cuando lo alegado sean asignaturas superadas y/o créditos obtenidos, correspondientes a estudios conducentes a títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional:

Deberá aportarse certificación académica expedida por la Secretaría del respectivo centro universitario en la que se haga constar las denominaciones de las correspondientes asignaturas, su valor en créditos, la calificación obtenida y la titulación a cuyo plan de estudios pertenece (si se trata de planes de estudios no estructurados en créditos, deberá indicarse el número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales- ). En el supuesto de asignaturas superadas, o de créditos obtenidos, por convalidación o adaptación de estudios universitarios o por la realización de actividades consideradas equivalentes, se hará constar tal circunstancia y, en su caso, la calificación otorgada como resultado del proceso de reconocimiento, así como las asignaturas o actividades que han originado dicho reconocimiento.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

En el caso de documentos expedidos por centros educativos extranjeros, deberán estar debidamente legalizados por vía diplomática y, en su caso, con traducción oficial al castellano.

No será necesario aportar la citada certificación académica ni los programas académicos cuando se trate de estudios cursados y superados en el mismo Centro al que se encuentra adscrito el título de destino, en cuyo caso se procederá de oficio a obtener la correspondiente información.

- a) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas, correspondientes a otros títulos universitarios (distintos de los de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional):

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano universitario encargado de la organización de las respectivas enseñanzas y/o la custodia de los correspondientes expedientes académicos, en la que se haga constar las denominaciones de las asignaturas, su valoración en créditos (con indicación de su equivalencia en número de horas), las calificaciones obtenidas, y la denominación de la respectiva titulación.

- b) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas, correspondientes a enseñanzas artísticas superiores:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente de alguno de los siguientes centros, en la que se haga constar las denominaciones de las asignaturas, su valoración en créditos (o en su defecto, en número de horas

semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-), las calificaciones obtenidas y la denominación del respectivo Título Superior:

- Conservatorios Superiores de Música o Escuelas Superiores de Música.
- Conservatorios Superiores de Danza o Escuelas Superiores de Danza.
- Escuelas Superiores de Arte Dramático.
- Escuelas Superiores de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.
- Escuelas Superiores de Diseño.
- Escuelas Superiores de Artes Plásticas (de la especialidad correspondiente).

c) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas de formación profesional de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del Centro de Formación Profesional en el que se hayan cursado las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en créditos (o en su defecto, en número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-), las calificaciones obtenidas y la denominación del respectivo título de Técnico Superior. Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

d) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del centro en el que se hayan cursados las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en número de horas de docencia, las calificaciones obtenidas y la denominación de la especialidad del respectivo título de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

e) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas deportivas de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del centro en el que se hayan cursados las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en número de horas de docencia, las calificaciones obtenidas y la denominación de la modalidad o especialidad del respectivo título de Técnico Deportivo Superior.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

f) Cuando lo alegado sea experiencia laboral resultante de la participación en Programas de Cooperación Educativa (Prácticas en Empresas):

Deberá aportarse la certificación con mención expresa del nivel alcanzado en su evaluación total dentro de la empresa, con indicación de la especialidad a que ha estado orientada su formación y con indicación del número total de horas realizadas, así como certificación expedida por el órgano de la Universidad de Málaga con competencia en la materia, en la que se haga constar que las prácticas realizadas se corresponden con un programa aprobado por dicha Universidad.

g) Cuando lo alegado sea experiencia laboral o profesional no vinculada a Programas de Cooperación Educativa:

Deberá aportarse:

- Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social, del Instituto Social de la Marina, o de la mutualidad a la que estuvieran afiliados, o equivalente en el caso de organismos extranjeros, donde conste la denominación de la empresa, la categoría laboral (grupo de cotización) y el período de contratación.
- Los respectivos contratos de trabajo y prórroga de los mismos, si procede, que acrediten la experiencia laboral del candidato o, en su caso, nombramiento de la Administración correspondiente.
- Los trabajadores autónomos o por cuenta propia deberán aportar Certificación

de la Tesorería General de la Seguridad Social o del Instituto Social de la Marina de los periodos de alta en la Seguridad Social en el régimen especial correspondiente y descripción de la actividad desarrollada e intervalo de tiempo en el que se ha realizado la misma.

- Acreditación de la empresa donde conste el código de Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), establecido por el Ministerio de Economía y Hacienda.

h) Cuando lo alegado sea la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, solidarias y de cooperación:

Deberá aportarse documento acreditativo de la actividad alegada, expedido por la Universidad organizadora de dicha actividad, en el que se indique el número de horas empleado (estimado) en la realización de dicha actividad

i) Cuando lo alegado sea la participación en actividades universitarias de representación estudiantil:

Deberá aportarse documento acreditativo de la representación estudiantil alegada, expedido por la Universidad a la que afecta dicha representación, en el que se indique el número de horas empleado (estimado) en la realización de dicha actividad de representación.

#### **Artículo 6. Instrucción del procedimiento.**

1. Los procedimientos correspondientes a las solicitudes recibidas a las que se refiere el punto 1 del artículo 7 constarán de los siguientes trámites y serán instruidos por los órganos o unidades administrativas que se indican:

- a) Comprobación de la validez formal de la documentación aportada: Dicha actuación será realizada por la Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga organizador de las correspondientes enseñanzas, excepto en el supuesto de documentos académicos extranjeros cuya comprobación será efectuada por la Secretaría General de dicha Universidad –Oficialía Mayor- al objeto de garantizar la aplicación de criterios homogéneos para todas las titulaciones.

- b) Emisión de informe sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen, o la experiencia laboral o profesional acreditada, y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán, en su caso, los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino: Dicho informe será emitido por la “Comisión de Reconocimientos de Estudios” a que se refiere el artículo 4 de las presentes normas, y tendrá carácter preceptivo y determinante, excepto para las solicitudes de reconocimiento por adaptación de títulos oficiales de la Universidad de Málaga que se encuentren en proceso de extinción a las que será de aplicación la correspondiente “tabla de adaptación” incorporada a la Memoria de Verificación del título de destino.

A estos efectos, en los siguientes supuestos, la citada Comisión podrá elaborar y aprobar “tablas de reconocimiento de créditos”, aplicables a los títulos de Graduado por la Universidad de Málaga que en cada tabla se indiquen, y que surtirán los mismos efectos que el mencionado informe:

- Para quienes aleguen poseer una determinada titulación de Graduado.
- Para quienes aleguen haber superado determinados créditos correspondientes a una titulación de Graduado.
- Para quienes aleguen poseer una determinada titulación de Licenciado, Ingeniero, Arquitecto, Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico.

2. Los procedimientos correspondientes a las solicitudes recibidas a las que se refiere el punto 2 del artículo 7 serán instruidos por la unidad administrativa adscrita al Vicerrectorado con competencia para resolver de acuerdo con lo indicado en el artículo 7 de las presentes normas, y designada por éste. Dicha instrucción consistirá en la comprobación de la validez formal de la documentación aportada y en la elaboración de la correspondiente propuesta de resolución de acuerdo con los criterios establecidos en la presente normativa y, en su caso, por el citado Vicerrectorado.

3. Los procedimientos correspondientes a las solicitudes recibidas a las que se refiere el punto 3 del artículo 7 serán instruidos por la Secretaría General de la Universidad de Málaga –Oficialía Mayor-. Dicha instrucción consistirá en la comprobación de la validez formal de la



documentación aportada y en la elaboración de la correspondiente propuesta de resolución de acuerdo con los criterios establecidos en la presente normativa y, en su caso, por la citada Secretaría General.

**Artículo 7. Resolución del procedimiento.**

1. Las solicitudes de reconocimiento en las que se aleguen algunos de los siguientes estudios o circunstancias serán resueltas por el Decano o Director del Centro de la Universidad de Málaga al que se encuentre adscrito el título de destino:

- a) Créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Graduado, Máster Universitario o Doctor (Períodos de Formación específicos, de Programas de Doctorado –Real Decreto 1393/2007- ).
- b) Créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Doctor (Períodos de Docencia o Períodos de Investigación, de Programas de Doctorado –Real Decreto 185/1985 y 778/1998- ).
- c) Créditos obtenidos en otros títulos universitarios distintos de los de carácter oficial (títulos propios).
- d) Asignaturas superadas o créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias.
- e) Experiencia laboral o profesional acreditada.

2. Las solicitudes de reconocimiento en las que se alegue la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, solidarias y de cooperación serán resueltas por el Vicerrector o Vicerrectores cuyos ámbitos funcionales se correspondan con el carácter de dichas actividades.

3. Las solicitudes de reconocimiento en las que se alegue la participación en actividades universitarias de representación estudiantil serán resueltas por el Secretario General.

4. Las resoluciones de las solicitudes presentadas durante el mes de marzo deberán adoptarse y notificarse con anterioridad al día 1 del mes de julio inmediato siguiente.

5. Las resoluciones de las solicitudes presentadas por los estudiantes de nuevo ingreso durante su respectivo plazo de matrícula deberán adoptarse y notificarse con anterioridad al día 15 de diciembre del respectivo curso académico.

6. Las resoluciones podrán ser recurridas en alzada ante el Excmo. Sr. Rector Mgfco. de la Universidad de Málaga, correspondiendo a la Secretaría General –Oficialía Mayor- la instrucción del correspondiente expediente administrativo.

**Artículo 8. Criterios de resolución.**

1. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Graduado, para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Cuando el título de origen y el título de destino se encuentren adscritos a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento los créditos alegados obtenidos en materias consideradas como de formación básica para la citada rama de conocimiento de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo II del Real Decreto 1393/2007. En el supuesto de que se aleguen los créditos correspondientes a la totalidad de materias básicas del título de origen, se deberá garantizar el reconocimiento de al menos 36 de dichos créditos.

Dicho reconocimiento conllevará la convalidación de aquellas asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que la correspondiente Comisión de Reconocimientos considere como superadas; así como el cómputo del número de créditos resultante de la diferencia entre el total de créditos reconocidos menos el total de los créditos convalidados.

- b) Cuando el título de origen y el título de destino se encuentren adscritos a diferentes ramas de conocimiento, serán objeto de reconocimiento los créditos alegados obtenidos en materias consideradas como de formación básica para la rama de conocimiento a la que se encuentre adscrito el título de destino de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo II del Real Decreto 1393/2007.

Dicho reconocimiento conllevará la convalidación de aquellas asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que la correspondiente Comisión de Reconocimientos considere como superadas; así como el cómputo del número de créditos resultante de la diferencia entre el total de créditos reconocidos menos el total de los créditos convalidados.

- c) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.
- d) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.
- e) No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en el título de origen por convalidación o cómputo, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino los estudios que originaron la citada convalidación o cómputo, y viceversa.

2. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario o Doctor (Períodos de Formación específicos, de Programas de Doctorado –Real Decreto 1393/2007- ), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.
- c) No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en el título de origen por convalidación o cómputo, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino los estudios que originaron la citada convalidación o cómputo, y viceversa.

3. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Doctor (Períodos de Docencia o Períodos de Investigación, de Programas de Doctorado –Real Decreto 185/1985 y 778/1998- ), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los créditos obtenidos correspondientes a títulos de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, y definidos en el art. 2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, podrán ser objeto de reconocimiento y valoración en igualdad de circunstancias que los créditos europeos a los que se refiere el art. 3 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.
- c) No podrán ser objeto de reconocimiento las asignaturas o créditos obtenidos en el título de origen por convalidación, adaptación o declaración de equivalencia, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino las asignaturas o créditos que originaron dicha convalidación, adaptación o equivalencia, y viceversa.
- d) Las solicitudes de reconocimiento por adaptación de títulos oficiales de la Universidad de Málaga que se encuentren en proceso de extinción serán resueltas de acuerdo con lo que establezca la correspondiente “tabla de adaptación” incorporada a la Memoria de Verificación del título de destino

4. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en otros títulos universitarios distintos de los de carácter oficial (títulos propios), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta

los siguientes criterios:

- a) No podrá ser objeto de reconocimiento un número de créditos superior al 15% de la carga lectiva total del título de destino, salvo en el supuesto a que se refiere el art. 6.4 del Real Decreto 1393/2007 en cuyo caso resultará aplicable el régimen de adaptación previsto en la Memoria de Verificación del citado título.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.

5. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen asignaturas superadas o créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias, para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Únicamente podrán ser objeto de reconocimiento los estudios correspondientes a las siguientes titulaciones:
  - Título Superior de Música o Danza (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Arte Dramático (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Restauración y Conservación de Bienes Culturales (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Diseño (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Artes Plásticas (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Técnico Superior (correspondiente a enseñanzas de formación profesional de grado superior).
  - Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño (correspondiente a enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior).
  - Técnico Deportivo Superior (correspondiente a enseñanzas deportivas de grado superior)
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.

6. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se alegue experiencia laboral o profesional acreditada, serán resueltas teniendo en cuenta la relación con las competencias inherentes al título de destino, e indicando el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención del título de destino o, en su caso, las asignaturas concretas del respectivo plan de estudios cuyo alto contenido de carácter práctico permitiera su convalidación.

- a) No podrá ser objeto de reconocimiento un número de créditos superior al 15% de la carga lectiva total del título de destino.
- b) Dentro del límite señalado en el apartado b) anterior, se computará un crédito por cada año de experiencia laboral o profesional acreditada.
- c) Dentro del límite señalado en el apartado b) anterior, serán objeto de reconocimiento las “prácticas en empresas” realizadas con arreglo a convenios suscritos por la Universidad de Málaga dentro del Programa de Cooperación Educativa, computándose un crédito por cada 25 horas de dichas prácticas realizadas siempre que se haya obtenido un nivel satisfactorio en la evaluación total realizada dentro de la empresa.
- d) No podrá incorporarse puntuación a los créditos computados.

7. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se alegue la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, para el cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la idoneidad de la actividad alegada, e indicarán el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Únicamente será posible el reconocimiento para aquellos títulos de destino en cuyos planes de estudios se contemple expresamente dicha posibilidad.
- b) Únicamente será posible el reconocimiento de las actividades realizadas con

posterioridad a su primera matriculación en el Centro y titulación de la Universidad de Málaga al que se desea aplicar el respectivo reconocimiento.

- c) No podrá ser objeto de reconocimiento, en su conjunto, un número de créditos superior al 5% de la carga lectiva total del título de destino.
- d) Dentro del límite señalado en el apartado b) anterior, se computará un crédito por cada 25 horas de participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.
- e) Serán consideradas como actividades universitarias culturales los estudios de especialización, actualización y formación continua o permanente, o de posgrado, acreditados mediante otros títulos expedidos por la Universidad de Málaga (titulaciones propias), así como las actividades de orientación académica y/o profesional organizadas por dicha Universidad.
- f) Podrán considerarse como actividades universitarias culturales los cursos organizados por las Fundaciones propiciadas por la Universidad de Málaga.
- g) Únicamente se considerarán actividades universitarias de representación estudiantil la pertenencia a órganos colegiados de gobierno y/o representación de una universidad española, o a comisiones emanadas de éstos, previstos en los Estatutos de dicha universidad o en sus normas de desarrollo.

#### **Artículo 9. Constancia en el expediente académico.**

1. Cuando el reconocimiento de créditos suponga la convalidación de módulos, materias o asignaturas concretas del respectivo plan de estudios, éstas se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión "Módulos/Materias/Asignaturas Convalidadas".

2. Cuando el reconocimiento de créditos suponga el cómputo de créditos aplicables a la carga lectiva de optatividad, éstos se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión "Créditos Computados".

3. Tanto cada una de los "Módulos/Materias/Asignaturas convalidadas" como, en su caso, el conjunto de los "créditos computados" se utilizarán a efectos del cálculo de la nota media del respectivo expediente académico con las calificaciones que, en su caso, determine la Comisión de Reconocimientos en su respectivo informe, a la vista de las calificaciones obtenidas por el interesado en el conjunto de créditos/asignaturas que originan el reconocimiento. No obstante, en aquellos casos en que resulte de aplicación automática la correspondiente "tabla de reconocimiento", la determinación de las calificaciones a computar corresponderá al respectivo Presidente de la citada Comisión, a la vista de las calificaciones obtenidas por los interesados y de acuerdo con las previsiones de la citada "tabla".

### **CAPÍTULO III**

#### **Disposiciones aplicables a los títulos de Máster Universitario**

#### **Artículo 10. Inicio del procedimiento.**

1. El procedimiento administrativo para el reconocimiento de estudios y actividades, objeto del presente Título, se iniciará a solicitud de quien posea la condición de estudiante con expediente académico abierto en un Centro de la Universidad de Málaga en los estudios conducentes al título de destino.

2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el art. 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, la solicitud de inicio del procedimiento se presentará en:

- a) La Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga al que se encuentre adscrito el título de destino: Para cualquiera de las solicitudes de reconocimiento a que se refiere el artículo 7 (excepto las que aleguen estudios universitarios extranjeros)
- b) El Registro General de la Universidad de Málaga (Campus El Ejido): Para las solicitudes de reconocimiento que aleguen estudios universitarios extranjeros.

3. La citada presentación deberá efectuarse durante el mes de marzo, en el caso de estudiantes ya matriculados anteriormente en el respectivo Centro y titulación, y durante el respectivo plazo de matrícula, en el caso de estudiantes de nuevo ingreso en dicho Centro y titulación mediante el procedimiento de preinscripción.

No obstante, cuando se trate de solicitudes de reconocimiento de las que pudieran derivarse la obtención del título de destino, podrán presentarse en cualquier día hábil.

4. Las solicitudes presentadas deberán ir acompañadas de la siguiente documentación en función de los estudios o actividades alegados para su reconocimiento:

- a) Cuando lo alegado sean asignaturas superadas y/o créditos obtenidos, correspondientes a títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio

nacional:

Deberá aportarse certificación académica expedida por la Secretaría del respectivo centro universitario en la que se haga constar las denominaciones de las correspondientes asignaturas, su valor en créditos, la calificación obtenida y la titulación a cuyo plan de estudios pertenece (si se trata de planes de estudios no estructurados en créditos, deberá indicarse el número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales- ). En el supuesto de asignaturas superadas, o de créditos obtenidos, por convalidación o adaptación de estudios universitarios o por la realización de actividades consideradas equivalentes, se hará constar tal circunstancia y, en su caso, la calificación otorgada como resultado del proceso de reconocimiento, así como las asignaturas o actividades que han originado dicho reconocimiento.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

En el caso de documentos expedidos por centros educativos extranjeros, deberán estar debidamente legalizados por vía diplomática y, en su caso, con traducción oficial al castellano.

No será necesario aportar la citada certificación académica ni los programas académicos cuando se trate de estudios cursados y superados en el mismo Centro al que se encuentra adscrito el título de destino, en cuyo caso se procederá de oficio a obtener la correspondiente información.

- b) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a otros títulos universitarios (distintos de los de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional):

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano universitario encargado de la organización de las respectivas enseñanzas y/o la custodia de los correspondientes expedientes académicos, en la que se haga constar las denominaciones de las asignaturas, su valoración en créditos (con indicación de su equivalencia en número de horas), las calificaciones obtenidas, y la denominación de la respectiva titulación.

- c) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas artísticas superiores:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente de alguno de los siguientes centros, en la que se haga constar las denominaciones de las asignaturas, su valoración en créditos (o en su defecto, en número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-), las calificaciones obtenidas y la denominación del respectivo Título Superior:

- Conservatorios Superiores de Música o Escuelas Superiores de Música.
- Conservatorios Superiores de Danza o Escuelas Superiores de Danza.
- Escuelas Superiores de Arte Dramático.
- Escuelas Superiores de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.
- Escuelas Superiores de Diseño.
- Escuelas Superiores de Artes Plásticas (de la especialidad correspondiente).

- d) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas de formación profesional de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del Centro de Formación Profesional en el que se hayan cursado las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en créditos (o en su defecto, en número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-), las calificaciones obtenidas y la denominación del respectivo título de Técnico Superior.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

- e) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del centro en el que se hayan cursados las asignaturas alegadas, en la que se haga

constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en número de horas de docencia, las calificaciones obtenidas y la denominación de la especialidad del respectivo título de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

f) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas deportivas de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del centro en el que se hayan cursados las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en número de horas de docencia, las calificaciones obtenidas y la denominación de la modalidad o especialidad del respectivo título de Técnico Deportivo Superior.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

g) Cuando lo alegado sea experiencia laboral resultante de la participación en Programas de Cooperación Educativa (Prácticas en Empresas):

Deberá aportarse la certificación con mención expresa del nivel alcanzado en su evaluación total dentro de la empresa, con indicación de la especialidad a que ha estado orientada su formación, a que se refiere el art. 8 del Real Decreto 1497/1981, de 19 de junio, y con indicación del número total de horas realizadas, así como certificación expedida por el órgano de la Universidad de Málaga con competencia en la materia, en la que se haga constar que las prácticas realizadas se corresponden con un programa aprobado por dicha Universidad.

h) Cuando lo alegado sea experiencia laboral o profesional no vinculada a Programas de Cooperación Educativa:

Deberá aportarse:

- Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social, del Instituto Social de la Marina, o de la mutualidad a la que estuvieran afiliados, o equivalente en el caso de organismos extranjeros, donde conste la denominación de la empresa, la categoría laboral (grupo de cotización) y el período de contratación.
- Los respectivos contratos de trabajo y prórroga de los mismos, si procede, que acrediten la experiencia laboral del candidato o, en su caso, nombramiento de la Administración correspondiente.
- Los trabajadores autónomos o por cuenta propia deberán aportar Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social o del Instituto Social de la Marina de los períodos de alta en la Seguridad Social en el régimen especial correspondiente y descripción de la actividad desarrollada e intervalo de tiempo en el que se ha realizado la misma.
- Acreditación de la empresa donde conste el código de Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), establecido por el Ministerio de Economía y Hacienda.

#### **Artículo 11. Instrucción del procedimiento.**

Los procedimientos correspondientes a las solicitudes recibidas a las que se refiere el punto 1 del artículo 12 constarán de los siguientes trámites y serán instruidos por los órganos o unidades administrativas que se indican:

- a) Comprobación de la validez formal de la documentación aportada: Dicha actuación será realizada por la Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga organizador de las correspondientes enseñanzas, excepto en el supuesto de documentos académicos extranjeros cuya comprobación será efectuada por la Secretaría General de dicha Universidad –Oficialía Mayor- al objeto de garantizar la aplicación de criterios homogéneos para todas las titulaciones.
- b) Emisión de informe sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen, o la experiencia laboral o profesional acreditada, y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán, en su caso, los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho

título de destino: Dicho informe será emitido por el órgano que determine la Comisión de Posgrado de la Universidad de Málaga, excepto para las solicitudes de reconocimiento por adaptación de títulos oficiales de la Universidad de Málaga que se encuentren en proceso de extinción a las que será de aplicación la correspondiente “tabla de adaptación” incorporada a la Memoria de Verificación del título de destino.

#### **Artículo 12. Resolución del procedimiento.**

1. Las solicitudes de reconocimiento en las que se aleguen algunos de los siguientes estudios o circunstancias serán resueltas por el Decano o Director del Centro de la Universidad de Málaga al que se encuentre adscrito el título de destino, u órgano correspondiente de acuerdo con lo indicado en el art. 4.1 de las presentes normas:

- a) Créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Graduado, Máster Universitario o Doctor (Períodos de Formación específicos, de Programas de Doctorado –Real Decreto 1393/2007- ).
- b) Créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Doctor (Períodos de Docencia o Períodos de Investigación, de Programas de Doctorado –Real Decreto 185/1985 y 778/1998- ).
- c) Créditos obtenidos en otros títulos universitarios distintos de los de carácter oficial (títulos propios).
- d) Asignaturas superadas o créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias.
- e) Experiencia laboral o profesional acreditada.

2. Las resoluciones de las solicitudes presentadas durante el mes de marzo deberán adoptarse y notificarse con anterioridad al día 1 del mes de julio inmediato siguiente.

3. Las resoluciones de las solicitudes presentadas por los estudiantes de nuevo ingreso durante su respectivo plazo de matrícula deberán adoptarse y notificarse con anterioridad al día 15 de diciembre del respectivo curso académico.

4. Las resoluciones podrán ser recurridas en alzada ante el Excmo. Sr. Rector Mgfco. de la Universidad de Málaga, correspondiendo a la Secretaría General –Oficialía Mayor- la instrucción del correspondiente expediente administrativo.

#### **Artículo 13. Criterios de resolución.**

1. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Graduado, para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No será posible el reconocimiento de estudios correspondientes a títulos que han sido alegados y utilizados por el solicitante para el acceso al título de destino, excepto que se trate de estudios correspondientes al segundo ciclo de titulaciones de primer y segundo ciclo que permitan el citado acceso indistintamente con titulaciones de sólo primer ciclo.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.
- c) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.
- d) No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en el título de origen por convalidación o cómputo, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino los estudios que originaron la citada convalidación o cómputo, y viceversa.

2. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario o Doctor (Períodos de Formación específicos, de Programas de Doctorado –Real Decreto 1393/2007- ), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de

créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.
- c) No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en el título de origen por convalidación o cómputo, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino los estudios que originaron la citada convalidación o cómputo, y viceversa.
- d) Las solicitudes de reconocimiento por adaptación de títulos oficiales de la Universidad de Málaga que se encuentren en proceso de extinción serán resueltas de acuerdo con lo que establezca la correspondiente "tabla de adaptación" incorporada a la Memoria de Verificación del título de destino.

3. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Doctor (Períodos de Docencia o Períodos de Investigación, de Programas de Doctorado –Real Decreto 185/1985 y 778/1998- ), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No será posible el reconocimiento de estudios correspondientes a títulos que han sido alegados y utilizados por el solicitante para el acceso al título de destino.
- b) Los créditos obtenidos correspondientes a títulos de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, y definidos en el art. 2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, podrán ser objeto de reconocimiento y valoración en igualdad de circunstancias que los créditos europeos a los que se refiere el art. 3 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre.
- c) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.
- d) No podrán ser objeto de reconocimiento las asignaturas o créditos obtenidos en el título de origen por convalidación, adaptación o declaración de equivalencia, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino las asignaturas o créditos que originaron dicha convalidación, adaptación o equivalencia, y viceversa.

4. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en otros títulos universitarios distintos de los de carácter oficial (títulos propios), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No podrá ser objeto de reconocimiento un número de créditos superior al 15% de la carga lectiva total del título de destino, salvo en el supuesto a que se refiere el art. 6.4 del Real Decreto 1393/2007 en cuyo caso resultará aplicable el régimen de adaptación previsto en la Memoria de Verificación del citado título.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.

5. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen asignaturas superadas o créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias, para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Únicamente podrán ser objeto de reconocimiento los estudios correspondientes a las siguientes titulaciones:



- Título Superior de Música o Danza (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
- Título Superior de Arte Dramático (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
- Título Superior de Restauración y Conservación de Bienes Culturales.
- Título Superior de Diseño (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
- Título Superior de Artes Plásticas (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
- Técnico Superior (correspondiente a enseñanzas de formación profesional de grado superior).
- Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño (correspondiente a enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior).
- Técnico Deportivo Superior (correspondiente a enseñanzas deportivas de grado superior)

b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.

6. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se alegue experiencia laboral o profesional acreditada, para el cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la relación con las competencias inherentes al título de destino, e indicará el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No podrá ser objeto de reconocimiento un número de créditos superior al 15% de la carga lectiva total del título de destino.
- b) Dentro del límite señalado en el apartado a) anterior, se computará un crédito por cada año de experiencia laboral o profesional acreditada.
- c) Dentro del límite señalado en el apartado a) anterior, serán objeto de reconocimiento las “prácticas en empresas” realizadas con arreglo a convenios suscritos por la Universidad de Málaga dentro del Programa de Cooperación Educativa regulado en el Real Decreto 1497/1981, computándose un crédito por cada 25 horas de dichas prácticas realizadas siempre que se haya obtenido un nivel satisfactorio en la evaluación total realizada dentro de la empresa.
- d) No podrá incorporarse puntuación a los créditos computados.

#### **Artículo 14. Constancia en el expediente académico.**

1. Los estudios, actividades o experiencia laboral o profesional que sean objeto de reconocimiento se harán constar en los respectivos expedientes académicos.
2. Cuando el reconocimiento suponga la convalidación de módulos, materias o asignaturas concretas del respectivo plan de estudios, éstas se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión “Módulos/Materias/Asignaturas Convalidadas”.
3. Cuando el reconocimiento suponga el cómputo de créditos aplicables a la carga lectiva de optatividad, éstos se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión “Créditos Computados”.
4. Tanto cada uno de los “Módulos/Materias/Asignaturas convalidadas” como, en su caso, el conjunto de los “créditos computados” se utilizarán a efectos del cálculo de la nota media del respectivo expediente académico con las calificaciones que, en su caso, determine la Comisión de Reconocimientos en su respectivo informe, a la vista de las calificaciones obtenidas por el interesado en el conjunto de créditos/asignaturas que originan el reconocimiento. No obstante, en aquellos casos en que resulte de aplicación automática la correspondiente “tabla de reconocimiento”, la determinación de las calificaciones a computar corresponderá al respectivo Presidente de la citada Comisión, a la vista de las calificaciones obtenidas por los interesados y de acuerdo con las previsiones de la citada “tabla”.

#### **TÍTULO IV**

##### **Disposiciones reguladoras de la transferencia de créditos**

#### **Artículo 15. Ámbito de aplicación.**

A los efectos de la presente normativa, se entiende por transferencia de créditos la constancia en el expediente académico de cualquier estudiante de la Universidad de Málaga, correspondiente a un título de Graduado/a, de la totalidad de los créditos obtenidos por dicho estudiante en enseñanzas universitarias oficiales de la correspondiente ordenación establecida por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, y que no han conducido a la obtención de un título oficial.

#### **Artículo 16. Procedimiento.**

1. El procedimiento administrativo para la transferencia de créditos se iniciará a solicitud del interesado, dirigida al Sr. Decano/Director del respectivo Centro.

2. Si los créditos cuya transferencia se solicita han sido cursados en otro centro universitario, la acreditación documental de los créditos cuya transferencia se solicita deberá efectuarse mediante certificación académica oficial por traslado de expediente, emitida por las autoridades académicas y administrativas de dicho centro.

#### **Artículo 17. Constancia en el expediente académico.**

Todos los créditos transferidos serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1002/2010 de 5 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las Universidades del Suplemento Europeo al Título.

### **DISPOSICIONES ADICIONALES**

#### **Disposición Adicional Primera. Enseñanzas conjuntas.**

En el supuesto de enseñanzas conjuntas conducentes a un único título oficial de Graduado o Máster Universitario, a las que se refiere el art. 3.4 del Real Decreto 1393/2007, resultará de aplicación lo dispuesto en materia de reconocimientos y transferencias en el convenio de colaboración específico suscrito entre las universidades implicadas.

#### **Disposición Adicional Segunda: Colaboración para el reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior.**

La aplicación de las previsiones del Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, se efectuarán conforme a lo que se establezca en los respectivos convenios de colaboración a que dicha norma se refiere.

#### **Disposición Adicional Tercera. Regulaciones específicas.**

Los reconocimientos de estudios universitarios, españoles o extranjeros, alegados a efectos del ingreso en títulos oficiales de Graduado previsto en los artículos 56 y 57 del Real Decreto 1892/2008, de 14 de noviembre, se regularán por las normas específicas reguladoras del correspondiente procedimiento de ingreso.

Los reconocimientos de créditos correspondientes a enseñanzas cursadas en centros extranjeros de educación superior se ajustarán a las previsiones del Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan las condiciones de homologación y convalidación de títulos y estudios extranjeros de educación superior, y sus modificaciones posteriores; y con carácter supletorio por las presentes normas.

Los reconocimientos de créditos por la realización de estudios en el marco de programas o convenios de movilidad nacional o internacional, se ajustarán a lo dispuesto en las Normas reguladoras de la Movilidad Estudiantil, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en su sesión del 6 de mayo de 2005.

#### **Disposición Adicional Cuarta. Referencias de género.**

Todos los preceptos de esta norma que utilizan la forma del masculino genérico se entenderán aplicables a personas de ambos sexos

### **DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

#### **Disposición Transitoria. Régimen aplicable a estudios de Doctorado.**

Durante el período de vigencia de los períodos de formación correspondientes a Programas de Doctorado regulados por el Real Decreto 1393/2007, los reconocimientos aplicables a efectos de la superación de dichos períodos se realizarán conforme a las previsiones de las presentes normas relativas a los títulos de Máster Universitario.

### **DISPOSICIÓN DEROGATORIA**

#### **Disposición Derogatoria.**

Quedan derogadas las "Normas reguladoras del sistema de reconocimiento y transferencia de créditos en estudios de Grado" aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en sesión celebrada el día 31 de octubre de 2008.

Quedan derogadas las "Normas reguladoras del sistema de reconocimiento y transferencia de créditos en estudios de Máster" aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en sesión celebrada el día 30 de marzo de 2009.

### **DISPOSICIONES FINALES**

#### **Disposición Final Primera. Habilitación para desarrollo normativo**

La Secretaría General de la Universidad de Málaga dictará las instrucciones de carácter procedimental para el efectivo cumplimiento de las presentes normas.



**Disposición Final Segunda. Entrada en vigor.**

Las presentes normas entrarán en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

**4.5.- COMPLEMENTOS FORMATIVOS PARA MÁSTER –en su caso-**

Los títulos con preferencia baja, de acuerdo a lo establecido en el apartado 4.2 (títulos de ingeniería y arquitectura o especialidades de física cuya formación equivalente en las siguientes materias: Automática, Electrónica, Informática Industrial, Fundamentos Físicos y Fundamentos Matemáticos es inferior a 48 créditos ECTS), deberán cursar obligatoriamente complementos de formación, que determinará la Comisión Académica del Máster, u órgano equivalente, y que permitan que el estudiante cumpla los requisitos de acceso establecidos en el apartado 4.2 de entre las asignaturas integradas en el plan de estudios del Grado en Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica de la Universidad de Málaga.

## 5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1.- ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

#### 5.1.1.- DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA Y, EN SU CASO ESPECIALIDAD

Cuadro de Distribución de créditos	
TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias comunes	20
Optativas	30
Prácticas externas <i>(Indicar aquí sólo las consideradas obligatorias. En los másteres con orientación profesional serán obligatorias):</i>	--
Trabajo Fin de Máster <i>(entre 6 y 30 créditos):</i>	10
<b>CRÉDITOS TOTALES</b> <i>(necesarios para obtener el título):</i>	<b>60</b>

#### 5.1.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

El programa de estudios está organizado del siguiente modo:

**Nº de Créditos:** 60 Créditos ECTS

**Materias o asignaturas a cursar:** 50 créditos ECTS

**Trabajo de Fin de Máster:** 10 créditos ECTS

**Número de Asignaturas que debe cursar el alumno:** 10 (4 Obl + 6 Opt)

**Total de asignaturas ofertadas:** 20

**Número de Obligatorias** 4

**Número de Optativas Ofertadas** 17

**Número de Créditos por Asignatura:** 5 créditos ECTS

**Equivalente de dedicación del Alumno:** 1 crédito ECTS = 25 horas

**Equivalente de dedicación del profesor** (Presencial) 30% dedicación del alumno = 7.5 horas

**Total créditos a cursar:** 60 Créditos ECTS

**Total créditos ofertados:** 100 Créditos ECTS

#### Enseñanza en lengua inglesa

En las fichas de las materias se ha indicado que los idiomas utilizados serán español e inglés. El idioma utilizado normalmente en las actividades docentes será español. Sin embargo, es posible la realización de alguna charla, seminario, etc., en inglés. En este sentido, la mayoría de la bibliografía utilizada está en inglés así como los programas de ordenador, manuales, etc.

Asimismo, en función de los recursos disponibles por parte de las áreas, y previo visto bueno de la Junta de Centro, se podrá organizar la docencia de asignaturas de la titulación en lengua inglesa. Debe tenerse en cuenta que el perfil de ingreso incluye el conocimiento del inglés. Podrán variar así cada curso las materias que se impartan en inglés, pero en todo caso, la Universidad publicará previamente al inicio del periodo de matriculación en qué idioma se impartirá cada asignatura, de forma que el alumno lo conozca. El procedimiento está regulado a través del Plan de Ordenación Docente de la Universidad de Málaga, aprobado en Consejo de Gobierno.

#### Mecanismos de coordinación

De acuerdo con el procedimiento PC06 del sistema de Garantía de Calidad del Centro, la coordinación y el seguimiento de los contenidos de la programación docente la realiza el Consejo de Ordenación Académica del Centro, constituido por la unión de todas las Comisiones de Ordenación Académica (COA) de cada título impartido por el Centro, previo informe de los correspondientes profesores Coordinadores de Curso. A tal efecto, nuestra Escuela ha creado la figura del Coordinador de Curso, profesor nombrado por la Junta de Escuela, uno por cada curso y por cada titulación impartida en el Centro, con la misión de

coordinar los contenidos docentes de las diferentes asignaturas en cada curso de la titulación correspondiente.

Concretamente, el procedimiento PC06 establece que “el Consejo de Ordenación Académica del Centro analiza las programaciones docentes elaboradas por los departamentos y comprueba que se ajustan a las normas y recomendaciones aprobadas por la Junta de Escuela. En particular, velará por que los resultados de aprendizaje vayan en consonancia con las competencias definidas para cada materia. Asimismo, atendiendo a los indicadores relativos a la calidad de la docencia (encuestas de los alumnos, resultados del aprendizaje, etc.) y teniendo en cuenta el plan de mejora elaborado por la Comisión de Garantía de la Calidad del Centro (proceso PE05) el Consejo de Ordenación Académica revisará las programaciones remitidas por los departamentos, que deberán satisfacer las recomendaciones de dicho plan de mejora (que, según se establece en el proceso PE05, se habrá publicitado de forma adecuada). En caso de que exista algún desajuste, se solicita de los departamentos implicados la revisión de los aspectos que se consideren necesarios. Una vez validadas todas las programaciones, se propone a la Junta de Escuela su aprobación.”

### Coordinadores de asignaturas

Todos los coordinadores de asignaturas tendrán que ser doctores.

### Profesores de asignaturas

Todos los profesores de asignaturas tendrán que ser doctores.

### Organización Temporal:

#### 1er Semestre:

**MOBL** Asignaturas Obligatorias (OBL1 a OBL4). Corresponden a los contenidos fundamentales del Máster (20 créditos ECTS).

**MOPT** Asignaturas Optativas (OPT1 a OPT5). El alumno elige 2 asignaturas de entre las disponibles en el Módulo (10 créditos ECTS).

#### 2º Semestre:

**MOPT** Asignaturas Optativas (OPT6 a OPT16). El alumno elige 4 asignaturas de entre las disponibles en el Módulo (20 créditos ECTS).

**MTFM** Trabajo Fin de Máster. 10 créditos ECTS. Se precisa haber superado las asignaturas del máster para presentar el TFM.

Las prácticas curriculares en empresas se ofrecerán en 1º y/o 2º semestre de acuerdo con la oferta disponible.

1er Semestre	2º Semestre
Modulo Obligatorio (MOBL)	Modulo Optativo (MOPT)
Modulo Optativo (MOPT)	Modulo Trabajo Fin de Máster (MTFM)
30 Créditos ECTS	30 Créditos ECTS

El listado de asignaturas, organizados por módulos es el siguiente:

#### Módulo Obligatorio (MOBL).

El módulo MOBL está constituido por cuatro asignaturas Obligatorias que se imparte durante el primer semestre

- OBL1: Diseño de Sistemas Mecatrónicos.

- OBL2: Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots.
- OBL3: Sensores Inteligentes.
- OBL4: Tiempo Real para Sistemas Mecatrónicos.

#### **Módulo de Optatividad (MOPT).**

El Módulo de Optatividad (30 ECTS), se encuentra organizado en dos bloques:

Bloque de asignaturas optativas: compuesto por la oferta de 16 asignaturas optativas descrita a continuación:

- OPT1: Sistemas de Control Inteligente.
- OPT2: Métodos Matemáticos Avanzados para la Mecatrónica.
- OPT3: Actuadores Eléctricos Avanzados.
- OPT4: Escritura y Comunicación de Publicaciones en Ingeniería.
- OPT5: Iniciación a la Transferencia del Conocimiento.
  
- OPT6: Sistemas Mecatrónicos Tolerantes a Fallos.
- OPT7: Control del Movimiento.
- OPT8: Mecánica Avanzada.
- OPT9: Sistemas distribuidos y de comunicaciones industriales.
- OPT10: Diseño Electrónico Avanzado.
- OPT11: Robots Móviles.
- OPT12: Teleoperación y Telerrobótica.
- OPT13: Sistemas de Percepción.
- OPT14: Programación en Multiprocesadores.
- OPT15: Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.
- OPT16: Física Avanzada para Mecatrónica.

Bloque de movilidad y prácticas en empresas, de hasta 30 ECTS, compuesto por prácticas curriculares en empresas y materias cursadas en programas de movilidad:

- Prácticas curriculares en empresas: hasta 10 créditos.
- Materias optativas cursadas en programas de movilidad: hasta 30 créditos.

Los alumnos podrán combinar los dos bloques para superar el Módulo de Optatividad.

- OPT17: Prácticas curriculares en empresas.

#### **Modulo Trabajo Fin de Máster (MTFM).**

- TFM: Trabajo Fin de Máster.

#### **Relación de Competencias Específicas asociadas a las asignaturas Optativas:**

**CEO1.** Conocer, desarrollar e implantar sistemas de control inteligente en Sistemas Mecatrónicos.

**CEO2.** Conocer los principios físicos y matemáticos avanzados y los métodos numéricos para el análisis de los problemas.

**CEO3.** Conocer y aplicar dispositivos de actuación avanzados en Sistemas Mecatrónicos.

**CEO4.** Conocer los diferentes tipos de publicaciones científicas, los mecanismos de búsqueda y evaluación y las técnicas y estilos a utilizar en cada una de ellas.

**CEO5.** Conocer los sistemas de transferencia y protección del conocimiento, los mecanismos de cooperación, y la política de I+D+i a nivel nacional e internacional.

**CEO6.** Conocer, diseñar y aplicar sistemas mecatrónicos tolerantes a fallos.

**CEO7.** Conocer, diseñar y aplicar sistemas de control del movimiento en sistemas mecatrónicos.

**CEO8.** Conocer las técnicas avanzadas de análisis de la dinámica de sistemas mecánicos y su utilización en sistemas mecatrónicos.

**CEO9.** Conocer las técnicas de diseño y aplicar sistemas distribuidos de control, comunicaciones industriales y redes de sensores distribuidos.

- CEO10.** Conocer los métodos avanzados de diseño en sistemas electrónicos que operan con señales mixtas (analógicas, digitales y de potencia).
- CEO11.** Conocer y saber implementar sistemas robóticos móviles con capacidades funcionales básicas y avanzadas.
- CEO12.** Conocer las técnicas de diseño y la aplicación de sistemas de teleoperación y de telerobotica.
- CEO13.** Conocer, desarrollar y aplicar dispositivos de percepción en Sistemas Mecatrónicos.
- CEO14.** Conocer los tipos y modelos de arquitecturas multiprocesadoras y saber explotar el paralelismo en sistemas de memoria compartida y distribuida.
- CEO15.** Conocer las técnicas de Simulación y Análisis de Flujos exteriores alrededor de vehículos
- CEO16.** Conocer los comportamientos de fluidos sometidos a campos eléctricos y magnéticos. Fluidos newtonianos y no newtonianos.

#### 5.1.2.1.- PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

##### 1.- Planificación y Gestión de la Movilidad de Estudiantes Propios y de Acogida.

###### Convenios. Formalización de los convenios.

Corresponderá a la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga supervisar el contenido de los programas o convenios de movilidad a suscribir por dicha universidad, así como velar por el cumplimiento de todos los requisitos procedimentales exigidos para su elaboración.

La formalización de los correspondientes convenios reguladores de la movilidad estudiantil se ajustará al régimen general vigente en la materia en la Universidad de Málaga.

Actualmente existen convenios con diferentes Universidades que acogen programas de 1º y 2º Ciclo, por lo que son válidos para programas de Grado y Máster.

###### Relación de convenios

- Acuerdos Bilaterales Séneca

Universitat Politècnica de València (Alcoy)  
 Universidad de Cantabria  
 Universidad de La Rioja  
 Universidad de Las Palmas de Gran Canaria  
 Universidad Politécnica de Madrid  
 Universitat Miguel Hernández d' Elx  
 Universidad de Huelva  
 Universidad de Cádiz (Algeciras)  
 Universidad de Castilla-La Mancha (Ciudad Real)  
 Grado Universidad de Sevilla  
 Universidade da Coruña (Ferrol)  
 Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona)  
 Universitat Politècnica de Catalunya (Terrassa)

- Acuerdos Bilaterales Erasmus:

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	<b>Alemania</b>
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden	<b>Alemania</b>
Technische Universität Dresden	<b>Alemania</b>
Technische Universität München	<b>Alemania</b>
FH Joanneum GMBH	<b>Austria</b>
Université de Liège	<b>Bélgica</b>
Syddansk Universitet (University of Southern Denmark)	<b>Dinamarca</b>
Mikkelin Ammattikorkeakoulu	<b>Finlandia</b>
Université de La Rochelle	<b>Francia</b>

Université des Sciences et Technologies de Lille	<b>Francia</b>
Università degli Studi di Cassino	<b>Italia</b>
Politecnico di Milano	<b>Italia</b>
Università degli Studi di Roma 'Tor Vergata'	<b>Italia</b>
Politecnico di Torino	<b>Italia</b>
Warsaw University of Technology	<b>Polonia</b>
Wroclaw University of Technology	<b>Polonia</b>
Brno University of Technology	<b>República Checa</b>
Universitatea "POLITEHNICA" Bucuresti	<b>Rumania</b>
Universitatea Din Petrosani	<b>Rumania</b>
Högskolan I Skövde	<b>Suecia</b>
Hacettepe Üniversitesi	<b>Turquía</b>

- Convenios de movilidad con Iberoamérica:

Universidad Nacional del Litoral (UNL)	<b>Argentina</b>
Universidad Nacional de Córdoba	<b>Argentina</b>
Universidad Nacional de Quilmes	<b>Argentina</b>
Universidad Nacional de San Martín	<b>Argentina</b>
Instituto Tecnológico de Buenos Aires	<b>Argentina</b>
Univ. Mayor, Real y Pontificia de San Fco. J. de Chuquisaca (Sucre)	<b>Bolivia</b>
Universidad del Valle	<b>Bolivia</b>
Universidade Federal Fluminense	<b>Brasil</b>
Faculdade 7 de Setembro	<b>Brasil</b>
Universidade de Sao Paulo	<b>Brasil</b>
Universidade Federal de Sao Carlos	<b>Brasil</b>
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	<b>Brasil</b>
Universidad Luterana de Brasil	<b>Brasil</b>
Universidade do Sul de Santa Catarina	<b>Brasil</b>
Universidade Federal da Bahia	<b>Brasil</b>
Universidad EAFIT	<b>Colombia</b>
Pontificia Universidad Bolivariana	<b>Colombia</b>
Universidad Simón Bolívar	<b>Colombia</b>
Instituto Tecnológico de Costa Rica	<b>Costa Rica</b>
Universidad de Costa Rica	<b>Costa Rica</b>
Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya"	<b>Cuba</b>
Universidad de Los Lagos	<b>Chile</b>
Universidad Mayor	<b>Chile</b>
Universidad del Pacífico	<b>Chile</b>
Universidad de Santo Tomás	<b>Chile</b>
Universidad de Talca	<b>Chile</b>
Universidad Católica de la Santísima Concepción	<b>Chile</b>
Universidad de Casa Grande	<b>Ecuador</b>
Universidad Técnica Particular de Loja	<b>Ecuador</b>
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	<b>México</b>
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO)	<b>México</b>
Universidad Autónoma de Aguascalientes	<b>México</b>
Universidad Autónoma del Estado de México	<b>México</b>
Universidad Autónoma de Guadalajara	<b>México</b>
Universidad Autónoma del Yucatán	<b>México</b>
Universidad de Colima	<b>México</b>
Universidad de Guadalajara	<b>México</b>
Universidad de Guanajuato	<b>México</b>
Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA)	<b>México</b>
Universidad Vasco Quiroga	<b>México</b>
Universidad del Valle de México	<b>México</b>
Universidad Autónoma de Asunción	<b>Paraguay</b>
Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción"	<b>Paraguay</b>
Universidad Nacional "Pedro Ruíz Gallo" - Lambayeque	<b>Perú</b>
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)	<b>Perú</b>
Universidad Nacional de Trujillo	<b>Perú</b>
Universidad de Puerto Rico Cayey	<b>Puerto Rico</b>



Universidad Metropolitana Ana G. Méndez		Puerto Rico
- Convenios de movilidad con Norteamérica:		
Camosun College	Canadá	
University of Calgary	Canadá	
University of Guelph	Canadá	
Université de Montreal	Canadá	
École Polytechnique de Montreal	Canadá	
University of Regina	Canadá	
Wilfrid Laurier University	Canadá	
Georgia State University	EE.UU.	
Salisbury university	EE.UU.	
University of West Florida	EE.UU.	
Lawrence University of Wisconsin	EE.UU.	
Western Carolina University	EE.UU.	
University of Connecticut	EE.UU.	
ISEP	EE.UU.	
<p>El curso pasado se inició en la UMA el programa de prácticas internacionales dentro del marco de Erasmus. Cada año se negocia la firma de nuevos convenios para este fin.</p> <p><b>2.- Procedimientos para la organización de la movilidad basados en la Normas reguladoras de la movilidad</b></p> <p><b><u>2.A. Alumnos recibidos procedentes de universidades socias</u></b></p> <p><b>Convocatoria.</b></p> <p>El Vicerrectorado competente, a través de la página web de la Universidad de Málaga, procederá, de acuerdo con lo dispuesto en los respectivos programas o convenios de movilidad, a efectuar la convocatoria para la recepción de solicitudes de admisión de estudiantes. En dicha convocatoria se indicarán las asignaturas ofertadas, los plazos de solicitud, los requisitos exigidos en su caso, y el modelo de petición que podrá ser tramitado de forma telemática.</p> <p>Las solicitudes deberán indicar las asignaturas ofertadas por la Universidad de Málaga que el estudiante desea cursar dentro del correspondiente programa de movilidad, teniendo en cuenta que los estudios a realizar deberán corresponder, al menos en un 60%, al área (o área afín) correspondiente al respectivo programa o convenio de intercambio, a excepción de aquellos en los que no se especifique área alguna o se establezcan varias (por ejemplo: programas bilaterales o ISEP).</p> <p>En todo caso, será condición necesaria para atender las solicitudes que éstas cuenten con el visto bueno del órgano competente de la universidad de origen, de acuerdo con las previsiones del respectivo programa o convenio de movilidad.</p> <p><b>Resolución de solicitudes.</b></p> <p>El Vicerrectorado competente, de acuerdo con las previsiones al respecto del correspondiente programa o convenio, y de los criterios establecidos por la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga, resolverá las solicitudes de admisión formuladas dentro de su plazo reglamentario por estudiantes de otras universidades que desean visitar la Universidad de Málaga en régimen de intercambio.</p> <p>El Vicerrectorado de competente notificará a los solicitantes, y a sus respectivas universidades, la resolución adoptada; y en aquellos casos en que se acceda a lo solicitado, se les remitirá su “carta de aceptación”, a efectos de obtención, en su caso, del correspondiente visado de su pasaporte, y se les facilitará toda la información necesaria al respecto: fechas de inicio de los estudios, datos de contacto (personas, direcciones, teléfonos,</p>		

e-mail, fax, ...), procedimiento a seguir en su incorporación a la Universidad de Málaga, documentación que deberán aportar, información general sobre la Universidad de Málaga,

### ***Inscripción.***

La inscripción de los estudiantes que acceden a la Universidad de Málaga en régimen de intercambio se efectuará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 1º) Recepción en el Vicerrectorado competente, donde se les asignará un coordinador académico y se les entrega el documento acreditativo de su incorporación a la Universidad de Málaga.
- 2º) Reunión con el respectivo coordinador académico para confirmar las asignaturas a cursar en la Universidad de Málaga, de acuerdo con la solicitud de admisión efectuada en su momento por el estudiante.
- 3º) Matriculación en las correspondientes dependencias administrativas del Vicerrectorado competente, en las asignaturas seleccionadas, y obtención de la correspondiente acreditación (documento oficial de matriculación y carné de estudiante).
- 4º) Reunión, en su caso, con el coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro, o centros, para la asignación de grupos de docencia e información sobre demás aspectos organizativos de régimen interno del respectivo centro.

### ***Derechos.***

Los estudiantes no vendrán obligados al pago de precios públicos por la prestación de servicios docentes y administrativos, a excepción de aquellos programas o convenios en que se establezca lo contrario.

Los estudiantes disfrutará de los mismos derechos y obligaciones que los estudiantes que cursan estudios conducentes a títulos oficiales de la Universidad de Málaga, a excepción de la posibilidad de participar en procesos para la elección de representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno de la Universidad de Málaga, y de las prestaciones de seguro escolar, que quedarán sujetas a lo dispuesto en la normativa española vigente en la materia.

### ***Certificación de los estudios realizados.***

El Vicerrectorado competente remitirá a los profesores responsables de las asignaturas cursadas por alumnos en régimen de intercambio, a través de sus respectivos Departamentos, actas específicas en las que hacer constar las calificaciones obtenidas por dichos alumnos de acuerdo con el sistema general de calificaciones aplicable en la Universidad de Málaga.

Los citados profesores remitirán al Vicerrectorado competente las mencionadas actas debidamente cumplimentadas, en el plazo más breve posible desde que se produzca la correspondiente evaluación, al objeto de que se proceda, desde dicho Vicerrectorado, a la expedición de las certificaciones académicas específicas, de acuerdo con los requerimientos formales de los respectivos programas o convenios, tras efectuar las conversiones que resulten procedentes.

El Vicerrectorado competente remitirá las citadas certificaciones académicas específicas, debidamente cumplimentadas, tanto a los respectivos estudiantes como a los órganos competentes de sus universidades de origen.

## **2.B. Alumnos de la UMA**

### **Compromiso previo de reconocimiento de estudios.**

Los alumnos que resulten seleccionados para participar en un programa o convenio de movilidad deberán, con carácter previo a dicha participación, y contando con el asesoramiento de su respectivo coordinador académico, formalizar un documento en el que se indicarán las asignaturas que van a cursar en la universidad de destino, así como las asignaturas correspondientes al plan de estudios que vienen cursando en la Universidad de Málaga, cuyo

reconocimiento desean obtener como consecuencia de la superación de aquéllas.

La determinación de la mencionada solicitud de reconocimiento se efectuará, en su caso, con arreglo a lo dispuesto en la respectiva “Tabla de Reconocimiento” aprobada por la correspondiente Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias; o, en su defecto, por los criterios de carácter general establecidos al respecto por la citada Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias del centro de la Universidad de Málaga en el que se encuentre inscrito el estudiante.

El coordinador académico remitirá al coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro, las correspondientes propuestas de reconocimientos previos de estudios, y sus posibles modificaciones, al objeto de supervisar su adecuación a la “Tabla de Reconocimiento” de los estudios correspondientes, y en su caso interesar las modificaciones necesarias.

El coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro una vez determinada la adecuación de la propuesta previa de reconocimiento de estudios, la remitirá al Vicerrectorado competente para su posterior traslado al órgano responsable de la universidad de destino, para su conocimiento y a efectos de confirmar la aceptación del estudiante para cursar las asignaturas propuestas.

5. El mencionado documento adquirirá carácter definitivo cuando se encuentre firmado por el alumno, el coordinador académico, y el Presidente de la citada Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias (como muestra del citado reconocimiento); quedando, evidentemente, condicionado a la efectiva realización de los estudios tras su aceptación por la universidad de origen. En tal sentido, cualquier modificación que se produzca en el mismo deberá ser objeto de autorización expresa por el respectivo coordinador académico (a efectos de su adecuación al contenido del programa o convenio) y por la Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias (a efectos de su reconocimiento académico).

### **1. Calidad de las prácticas externas internacionales**

El Coordinador de Relaciones Internacionales del Centro: Firma del acuerdo de formación (Análisis previo de la oferta y firma del acuerdo de formación para el reconocimiento de las prácticas)

La Empresa receptora- Firma del convenio bilateral con la UMA y del Acuerdo de formación y compromiso de calidad.

La gestión del programa íntegramente se realizará desde el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales, aunque una vez seleccionados y previamente a la incorporación a la empresa, estos deberán obligatoriamente recibir una orientación previa y esta se realizará a través del Servicio de Orientación y Empleo del Vicerrectorado Universidad-Empresa, de la UMA.

El alumno deberá presentar un informe final, utilizando los formularios oficiales, en los 30 días posteriores a la finalización de las prácticas con objeto de valorar en cada uno de los participantes los resultados en el plano personal y profesional de su participación en el programa de prácticas.

El alumno se compromete además a presentar, en el plazo de un mes, una vez finalizado el periodo de prácticas:

- Certificado de empresa. que deberá ser firmado y sellado por el tutor de la organización de acogida, reflejando la fecha exacta de llegada y salida del estudiante. El cumplimiento de este requisito es imprescindible para la justificación del período real de estancia y la percepción de la ayuda.
- Billeto de avión original cancelado del período de prácticas.

### **Procedimiento para garantizar la calidad de los programas de movilidad**

#### **Calidad de la movilidad**

Tras la finalización de la movilidad el alumno presentará un informe sobre dicha movilidad.

En caso de estancia teórica se comprobará el aprovechamiento de la estancia atendiendo a

los resultados académicos obtenidos en la Universidad de destino para el reconocimiento posterior de los estudios realizados.

#### 5.1.2.2.- PROCEDIMIENTOS DE COORDINACION DOCENTE HORIZONTAL Y VERTICAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

Para garantizar la coordinación horizontal (dentro de un curso académico) y vertical (a lo largo de los distintos cursos) de las materias de las que consta el plan de estudios se seguirán los procedimientos establecidos en el Sistema de Garantía de Calidad de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la Universidad de Málaga. En concreto, se aplicarán:

- El Reglamento de Coordinación Académica, en el que “se plantean los mecanismos necesarios para mejorar la coordinación académica en las titulaciones oficiales impartidas por la ETSII, así como la creación de la figura del Coordinador Académico (CA) por curso y los procedimientos asociados”. En este mismo reglamento se indica que “La función del CA será servir de enlace entre la Jefatura de Estudios, los profesores, los alumnos y el personal de administración y servicios del centro para cuestiones relativas a la coordinación de la docencia impartida en éste en un determinado curso. Se designará un CA por cada curso y titulación.
- El procedimiento “PC06. PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LA ENSEÑANZA”, en el que se indica que “El seguimiento y coordinación de las programaciones docentes es llevado a cabo por el Consejo de Ordenación Académica y por la Comisión de Seguimiento y Coordinación”, que está formada por el Jefe de Estudios, el subdirector de Ordenación Académica y los Coordinadores Académicos.

#### 5.2.- ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

Esquema general del plan de estudios que se propone:

Módulos	Materias	Asignaturas	Cr.
<b>MOBL</b> Asignaturas Obligatorias	OBL1 Diseño de Sistemas mecatrónicos.	OBL1 Diseño de Sistemas mecatrónicos.	5
	OBL2: Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots.	OBL2: Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots.	5
	OBL3: Sensores Inteligentes.	OBL3: Sensores Inteligentes.	5
	OBL4: Tiempo Real para Sistemas Mecatrónicos.	OBL4: Tiempo Real para Sistemas Mecatrónicos.	5
<b>MOPT</b> Asignaturas Optativas	OPT1: Sistemas de Control Inteligente.	OPT 1: Sistemas de Control Inteligente.	5
	OPT 2: Métodos Matemáticos Avanzados para la Mecatrónica.	OPT 2: Métodos Matemáticos Avanzados para la Mecatrónica.	5
	OPT 3: Actuadores Eléctricos Avanzados.	OPT 3: Actuadores Eléctricos Avanzados.	5
	OPT 4: Escritura y Comunicación de Publicaciones de Investigación en Ingeniería.	OPT 4: Escritura y Comunicación de Publicaciones de Investigación en Ingeniería.	5
	OPT 5: Iniciación a la transferencia del conocimiento.	OPT 5: Iniciación a la transferencia del conocimiento.	5
	OPT6: Sistemas mecatrónicos tolerantes a fallos.	OPT6: Sistemas mecatrónicos tolerantes a fallos.	5
	OPT7: Control del Movimiento.	OPT7: Control del Movimiento.	5
	OPT8: Mecánica Avanzada.	OPT8: Mecánica Avanzada.	5
	OPT9: Sistemas distribuidos y de Comunicaciones industriales.	OPT9: Sistemas distribuidos y de Comunicaciones industriales.	5
	OPT10: Diseño Electrónico	OPT10: Diseño Electrónico	5



	Avanzado.	Avanzado.	
	OPT11: Robots Móviles.	OPT11: Robots Móviles.	<b>5</b>
	OPT12: Teleoperación y Telerrobótica.	OPT12: Teleoperación y Telerrobótica.	<b>5</b>
	OPT13: Sistemas de Percepción.	OPT13: Sistemas de Percepción.	<b>5</b>
	OPT14: Programación en Multiprocesadores.	OPT14: Programación en Multiprocesadores.	<b>5</b>
	OPT15: Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.	OPT15: Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.	<b>5</b>
	OPT16: Física Avanzada para Mecatrónica.	OPT16: Física Avanzada para Mecatrónica.	<b>5</b>
	OPT17: Prácticas Curriculares en Empresas	OPT17: Prácticas Curriculares en Empresas	<b>10</b>
<b>MTFM Trabajo Fin de Máster</b>	TFM: Trabajo Fin de Master.	TFM: Trabajo Fin de Master.	<b>10</b>

## 6.- PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1.- PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

#### 6.1.1.- PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

El personal académico del que se dispone es en su totalidad doctor, y profesores numerarios (6 Catedráticos de Universidad (CU), 17 Titulares de Universidad (TU) de los cuales 6 están acreditados para CU, 4 son Contratados Doctores, todos acreditados para TU, y un Contratado Postdoctoral de Excelencia). El personal académico tiene amplia experiencia en las materias que imparten. Pertenecen a las siguientes áreas de conocimiento:

- Ingeniería de Sistemas y Automática
- Ingeniería Eléctrica
- Electrónica
- Tecnología Electrónica
- Arquitectura de Computadores.
- Lenguajes y Sistemas Informáticos
- Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras.
- Mecánica de Fluidos.
- Física Aplicada.

Un amplio porcentaje de este profesorado forma parte del Programa de Doctorado en INGENIERIA MECATRONICA (Verificado con Código RUCT 5600225, según RD99/2011).

A continuación se indica un resumen de las características del profesorado académico del máster en función de su categoría Académica, su experiencia investigadora (Sexenios) y su experiencia docente (Quinquenios).

<b>Número Total de Profesores Doctores:</b>	28		
<b>Distribución según Categoría Académica:</b>	Total %	Doctores %	Horas %
- <b>Catedráticos de Universidad</b>	21.43	21.43	17.07
- <b>Prof. Titulares de Universidad</b>	60.71	60.71	70.32
- <b>Profesores Contratados con Título de Doctor</b>	14.28	14.28	10.17
- <b>Post Doc. de Excelencia Junta de Andalucía</b>	3.57	3.57	2.44
<b>Tipo de vinculación</b>	Profesores con vinculación permanente: 27 (96,43 %) Profesores con vinculación temporal: 1 (3,57 %)		

#### Experiencia investigadora

1 sexenio		2 sexenios		3 sexenios		4 sexenios		5 sexenios		6 sexenios	
Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%
7	25.92	6	22.22	8	29.62	3	11.11	2	7.41	-	

#### Experiencia docente

1 quinquenio		2 quinquenios		3 quinquenios		4 quinquenios		5 quinquenios		6 quinquenio	
Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%
-		5	18.51	4	14.81	9	33.33	6	22.22	2	7.41

**Otros indicadores de calidad no incluidos en los sexenios reconocidos (publicaciones, proyectos, contratos, patentes, etc.):**

**Publicaciones:**

José A. Sánchez-Durán, José A. Hidalgo-López, Julián Castellanos-Ramos, Óscar Oballe-Peinado and Fernando Vidal-Verdú, "Influence of errors in tactile sensors on some high level parameters used for manipulation with robotic hands" **SENSORS**, 2015

M. Jaimez, J. Gonzalez-Jimenez," Fast Visual Odometry for 3D Range Sensors", **IEEE Transactions on Robotics** (T-RO), 2015.

J. Gonzalez-Jimenez, V. Arevalo, C. Galindo, J.R. Ruiz-Sarmiento, "An Automated Surveying and Marking System for Continuous Setting-out of Tunnels", **Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering (CACAI E)**, 2015.

.R. Ruiz-Sarmiento, C. Galindo, J. Gonzalez-Jimenez, "Exploiting Semantic Knowledge for Robot Object Recognition", **Knowledge-Based Systems** , 2015

E. Fernandez-Moral, J. Gonzalez-Jimenez, V. Arevalo, "Extrinsic Calibration of 2D Laser Rangefinders from Perpendicular Plane Observations", **International Journal of Robotics Research**, 2015.

de la Torre, S.; Aguado, J.A ; Sanchez-Racero, A.J; Reyes, M.; Martinez, O. Optimal Sizing of Energy Storage for Regenerative Braking in Electric Railway Systems **IEEE Transactions on Power Systems**. 2015, Volume: 30, Issue: 3 Pages: 1492 - 1500, DOI: 10.1109/TPWRS.2014.2340911

M. A. López, S. de la Torre, S. Martín, J. A. Aguado, Demand-side management in smart grid operation considering electric vehicles load shifting and vehicle-to-grid support. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 64(0):689-698, 2015. ISSN: 0142-0615

Siham Tabik, Maurice Peemen, Nicolás Guil, Henk Corporaal. Demystifying the 16x16 thread-block for stencils on the GPU. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, in press, 2015

Gert-Jan van den Braak, Juan Gómez-Luna, José M. González-Linares, Henk Corporaal, Nicolás Guil. Configurable XOR hash functions for banked scratchpad memories in GPUs. **IEEE Transactions on Computers**, in press, 2015

R. Fernandez Feria y J. Alaminos Quesada. Purely pulsating ow of a viscoelastic fluid in a pipe revisited: The limit of large Womersley number. **J. Non-Newtonian Fluid Mech.** **217**, 32-36, 2015

A. Martín Alcantara, E. Sanmiguel Rojas y R. Fernandez Feria. On the development of lift and drag in a rotating and translating cylinder. **J. Fluids Structures** **54**, 868-885, 2015

A. Martín Alcantara, R. Fernandez Feria y E. Sanmiguel Rojas. Vortex ow structures and interactions for the optimum thrust efficiency of a heaving airfoil at different mean angles of attack. **Physics of Fluids** **27**, 073602-1-23, 2015

A.I. Gómez-Merino, F.J. Rubio-Hernández, J.F. Velázquez-Navarro, J. Aguiar. Assessment

of  $\zeta$ -potential in TiO<sub>2</sub> aqueous suspensions: A comparative study based on thermodynamic and rheological methods. **Ceramics International** **41** (2015) 5331-5340.

A.I. Gómez-Merino, F.J. Rubio-Hernández, J.F. Velázquez-Navarro, J. Aguiar. Estimation of ion diffusion coefficients at the stagnant layer using TiO<sub>2</sub> aqueous suspensions zeta potential data. **Soft Materials** **13** (2015) 127-137.

Jesús Morales Rodriguez; Jorge Luis Martinez Rodriguez; Antonio Mandow Andaluz; Antonio Jesus Reina Terol; Pequeño-Boter, Alejandro; Alfonso Jose Garcia-Cerezo. "Boresight Calibration of Construction Misalignments for 3D Scanners Built with a 2D Laser Rangefinder Rotating on Its Optical Center". **SENSORS**. 2014 - 14, pp. 20025 - 20040. 2014

Javier Serón, Jorge L. Martínez, Anthony Mandow, Antonio Reina, Jesús Morales And Alfonso García-Cerezo. "Automation of the Arm-Aided Climbing Maneuver for Tracked Mobile Manipulators. **IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS**. VOL. 61, NO. 7, pp 3638-3647. July, 2014

J.L. Blanco, F.A. Moreno, J. Gonzalez-Jimenez "The Málaga Urban Dataset: High-rate Stereo and Lidars in a realistic urban scenario", **International Journal of Robotics Research**, 2014.

E. Bauzano-Núñez; M.B. Estebanez-Campos; I. Garcia-Morales; V.F. Muñoz-Martínez. "Collaborative Human-Robot System for HALS Suture Procedures". **IEEE Systems Journal** Special Issue on Systems-related topics in Robotics & Automation for human health, DOI: 10.1109/JSYST.2014.2299559, January 2014.

Jesús Morales Rodriguez; Jorge Luis Martinez Rodriguez; Antonio Mandow Andaluz; Serón-Barba, Javier; Alfonso Jose Garcia Cerezo. "Static Tip-Over Stability Analysis for a Robotic Vehicle With a Single-Axle Trailer on Slopes Based on Altered Supporting Polygons". **IEEE/ASME TRANSACTIONS ON MECHATRONICS**. Vol 18 - 2, pp. 697 - 705. 2013

Jesús Morales Rodriguez; Jorge Luis Martinez Rodriguez; Antonio Mandow Andaluz; Alfonso Jose Garcia Cerezo. Steering the Last Trailer as a Virtual Tractor for Reversing Vehicles with Passive On- and Off-Axle Hitches. **IEEE TRANS. ON INDUSTRIAL ELECTRONICS**. Vol 60 - 12, pp. 5729 - 5736. 2013

Jesús Morales Rodriguez; Antonio Mandow Andaluz; Jorge Luis Martinez Rodriguez; Antonio Jesus Reina Terol; Alfonso Jose Garcia Cerezo. "Driver Assistance System for Passive Multi-Trailer Vehicles with Haptic Steering Limitations on the Leading Unit". **SENSORS**. Vol 13 - 4, pp. 4485 - 4498. 2013.

Carlos Rodriguez Guerrero, Juan Carlos Fraile Marinero, Javier Perez Turiel, Victor Muñoz. "Using "human state aware" robots to enhance physical human-robot interaction in a cooperative scenario". **International Journal on Computer Methods and Programs in Biomedicine**, vol. 112, pp. 250-259. Elsevier, 2013. DOI: 10.1016/j.cmpb.2013.01.017.

E. Bauzano, P. delSaz-Orozco, I. Garcia-Morales, V.F. Muñoz. "A minimally invasive surgery robotic assistant for HALS-SILS techniques". **International Journal on Computer Methods and Programs in Biomedicine**, vol. 112, pp. 272-283. Elsevier 2013. DOI: 10.1016/j.cmpb.2013.01.017.

Carlos Jesús Pérez-del-Pulgar, Raquel Cedazo, Juan Cabello, Esteban González, Víctor F Muñoz, Fernando Serena, María C López, Fernando Ibáñez, Francisco M Sánchez, Alberto Castro, Ronan Cunniffe. "GLORIA: The First Free Access e-Infrastructure of Robotic Telescopes for Citizen Science", vol. 112, pp. 206-293. **Advances in Information Systems and Technologies**. Springer Berlin Heidelberg 2013. DOI: 10.1007/978-3-642-36981-0\_28.



Fernando Vidal Verdu; Barquero María José; Julian Castellanos Ramos; Rafael Jesus Navas Gonzalez; José Antonio Sánchez Durán; Serón-,Javier; Alfonso Jose Garcia Cerezo. "A large area tactile sensor patch based on commercial force" **SENSORS**, 11 - 5, pp. 5489-5507. 2011.

Fernando Vidal Verdú,Óscar Oballe Peinado, José Antonio Sánchez Durán, Julián Castellanos Ramos, Rafael Navas González, Three Realizations and Comparison of Hardware for Piezoresistive Tactile Sensors, **SENSORS**, Vol. 11, pp. 3249-3266, 2011

**Otros (patentes):**

TELÉMETRO 3D Y PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN MEDIANTE CABECEO DE UN TELÉMETRO LÁSER 2D ALREDEDOR DE SU CENTRO ÓPTICO. Tipo de propiedad industrial: Patente de invención Fecha: 03/11/2010. TRANSFERIDA A INGENIERIA UNO. García Cerezo et al.

SISTEMA ROBÓTICO CON CAPACIDAD TODO-TERRENO Y PLATAFORMA GIRO-ESTABILIZADA PARA COLABORACIÓN CON VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS. Tipo de propiedad industrial: Patente de invención. Número de solicitud: W2008/000779. Fecha: 13/12/2008. García Cerezo et al.

SISTEMA ROBÓTICO CON CAPACIDAD TODO-TERRENO Y BRAZO MANIPULADOR MÚLTIPLE, Y ELEMENTOS DE CONTROL Y SENSORIALES SEPARABLES Y AL MISMO TIEMPO FUNCIONALES. Tipo de propiedad industrial: Patente de invención. Número de solicitud: W2008/000778. Fecha: 13/12/2008. García Cerezo et al.

ROBOTIC SYSTEM FOR ASSISTING IN MINIMALLY-INVASIVE SURGERY, WHICH CAN POSITION A SURGICAL INSTRUMENT IN RESPONSE TO ORDERS FROM A SURGEON, IS NOT ATTACHED TO THE OPERATING TABLE AND DOES NOT REQUIRE PRE-CALIBRATION OF THE INSERTION POINT. Tipo de propiedad industrial: Patente de invención invención MUNDIAL. Nº de patente WO 2008/012386 Al Fecha de Publicación Internacional: 31/01/2008. TRANSFERIDA a SENER. Víctor Muñoz et al.

DISPOSITIVO ENDOSCÓPICO MAGNÉTICO. Solicitud 30/12/2012, España. Entidad titular: Universidad de Málaga. Jesús Gómez de Gabriel, Víctor F. Muñoz-Martínez, William Harwin.

ALL-TERRAIN ROBOT SYSTEM COMPRISING A MULTIPLE-ARTICULATION MANOEUVRING ARM, AND CONTROL AND SENSOR ELEMENTS WHICH ARE REMOVABLE WHILE REMAINING FUNCTIONAL. Solicitud WO2009074704, 18/06/2009, España. Entidad titular: Universidad de Málaga. Garcia-Cerezo A.; Martinez-Rodriguez J.L.; Morales-Rodriguez J; Mandow A.; Gomez-de-Gabriel J.; Seron-Barba J; Reina-Terol A; Pequeño-Boyer A; Muñoz-Martínez V.F.; Fernández-Lozano J.

SISTEMA DE SEGURIDAD PARA EL CONTROL DE USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN LABORAL INDIVIDUAL. Solicitud 009900173, 23/05/2008, España. Entidad titular: Universidad de Málaga. J. C. Álvarez Cortes, P. L. Garrido Cano, I. García Morales, C. Quero González, V.F. Muñoz Martínez, M. R. Medina del Pozo, I. Pérez Irialte, I. Trujillo Liñán.

MÉTODO Y SISTEMA PARA REPLANTEO AUTOMÁTICO Y CONTINUO EN OBRAS DE EXCAVACIÓN/PERFORACIÓN DE UN TÚNEL Y PROGRAMA DE ORDENADOR PARA EJECUTAR DICHO MÉTODO. Inventores: 1º de 8. Número de patente o CCP: ES 2389802 B1: Fecha concesión: 31 de Octubre de 2012 Titular: SACYR S.A.U. En explotación por la empresa SACYR S.A.U. Javier Glez. et al.

DISPOSITIVO DE CONDUCCIÓN ASISTIDA. Referencia: ES 2 394 994 B2. España. 2014. Universidad de Málaga. Vidal-Verdu, Fernando; Trujillo-león, Andrés; Navas-Gonzalez, Rafael Jesus; Hidalgo-López, José Antonio; Castellanos-Ramos, Julian; Oballe-

Peinado, Oscar; Sánchez-Durán, José Antonio.

SISTEMA DE ILUMINACIÓN CON MATRIZ DE LEDS DE IMPEDANCIA VARIABLE Cód. de referencia/registro: 2 413 563, Número de solicitud: 201131568, Fecha: 16/07/2013. Gago Calderón, Alfonso; Fernández Ramos, José; Gago Bohorquez, Alfonso.

PRÓTESIS AUDITIVA DE OÍDO MEDIO CON TRANSDUCTOR MICROELECTROMECAÁNICO (MEMS). Cód. de referencia/registro: ES 2347863, Número de solicitud: P201000691, Fecha: 23/08/2011. Urquiza De La Rosa, Rafael; López García, Javier; Gonzalez Herrera, Antonio; Oballe Peinado, Oscar; Sánchez Durán, José Antonio; Daza Márquez, Alberto; Fernández Ramos, José; Gago Bohorquez, Alfonso.

**Experiencia profesional (contratos de investigación):**

VICTORIA (*Vehicle Initiative Consortium for Transport Operation and Road Inductive Applications*). Entidad financiadora: CDTI. Responsable: Jesús Fernández Lozano. Tipo de proyecto: INTERCONNECTA. Duración: desde la firma hasta 31 diciembre 2014. Presupuesto: 150.000,00€ (Contrato con CONACON, 80.000 € y con E.M.T. 70.000 €).

ATICA (All Terrain Intelligent Compact & Autonomous Vehicle). Entidad/es financiadora/s: CDTI / Contrato con ITURRI Cód. según financiadora: 806/56.3879. Duración: 01/01/2012 - 28/02/2015 Financiación recibida (en euros): 280.000€

COMPRA PÚBLICA PRECOMERCIAL DE TRES PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE ÍNDOLE BIOMÉDICA: ROBOT QUIRÚRGICO. Investigador principal VICTOR FERNANDO MUÑOZ MARTINEZ. Entidad financiadora: JUNTA DE ANDALUCIA. Duración: 01/01/2012 - 31/12/2015. Financiación recibida (en euros): 391.222€

HY88: VEHÍCULO 8X8 CON PROPULSIÓN HÍBRIDA-ELÉCTRICA. Investigador/a responsable: ALFONSO JOSE GARCIA CEREZO. Entidad/es financiadora/s: CDTI / Contrato con ITURRI Cód. según financiadora: 806/56.3318 Fecha inicio: 03/04/2009 Cuantía total: 449.500€

PROYECTO INSROCA. Investigador/a responsable: ALFONSO JOSE GARCIA CEREZO. Entidad/es financiadora/s: IBERDROLA GENERACIÓN S.A.U. Cód. según financiadora: 8.06/5.56.3032. Periodo 25/06/2011 25/06/2013. Cuantía total: 180.000€

PROYECTO ROBOCA. Investigador/a responsable: ALFONSO JOSE GARCIA CEREZO. Entidad/es financiadora/s: IBERDROLA GENERACIÓN S.A.U. Cód. según financiadora: 8.06/5.56.3032. Fecha inicio: 25/06/2007 , duración 2 años. Cuantía total: 180.000€

Contrato con OPTIMI SPAIN SLU para la realización del proyecto de investigación, desarrollo e innovación "WITLE", en el marco de los programas de financiación de proyectos de base tecnológica del CDTI. Investigador/a responsable: ALFONSO JOSE GARCIA CEREZO Entidad/es financiadora/s: CDTI / OPTIMI Cód. según financiadora: 8.06/5.56.2156-10 CDTI Fecha inicio: 14/06/2009 duración: 1 año. Cuantía total: 597.400€

CARGADOR INDUCTIVO REVERSIBLE CON BATERÍAS TIPO ZEBRA. Entidad Financiadora: Convocatoria Extraordinaria para la financiación de Proyectos de Investigación Industrial, Desarrollo Tecnológico, Innovación Tecnológica (I+D+i). Junta de Andalucía. Investigador Principal: José A. Aguado. Duración: 16/04/2015 - 30/10/2016. Cuantía 105.000 €

SISTEMAS HÍBRIDOS DE ALMACENAMIENTO PARA INTEGRACIÓN PARA REDES ELÉCTRICAS (SHARE). Entidad Financiadora: Junta de Andalucía. Programa de Incentivos para el Fomento de la Innovación y el desarrollo empresarial en Andalucía y se efectúa su convocatoria para los años 2012 y 2013 Investigador Principal: José A. Aguado. Duración:

1/001/2014 - 30/12/2015. Cuantía: 145.000 €

PREPARING OUTER ISLANDS FOR SUSTAINABLE ENERGY DEVELOPMENT  
PROMOVIDO POR EL BANCO ASIÁTICO DE DESARROLLO. Entidad Financiadora: Asian  
Development Bank –Green Power Technologies. Investigador Principal: José A. Aguado.  
Duración: 12/3/2014 - 30/10/2014. Cuantía 41.665 US\$

FERROSMARTGRID: SMARGRIDS PARA SISTEMAS FERROVIARIOS. CDTI-Feder  
Interconecta. Investigador Principal: José A. Aguado. Duración: 18/04/2012 - 30/06/2012.  
Cuantía: 315.000 €

#### 6.1.2.- PERSONAL ACADÉMICO NECESARIO (no disponible)

El personal académico disponible en el centro ya imparte actualmente los estudios del Máster en Ingeniería Mecatrónica, y es suficiente para impartir la docencia asignada.

#### 6.2.1.- OTROS RECURSOS HUMANOS DISPONIBLES (incluidos Docentes Externos)

Las tareas administrativas y de servicios asociadas al funcionamiento y gestión de los planes de estudio, recaen en el personal de administración y servicios (PAS) generales del Centro. La distribución por puestos y servicio aparece reflejada en la siguiente tabla:

SERVICIO	Categoría	Nº personas
Secretaría	Funcionario	4
	Interino	1
Gestión Económica	Funcionario	1
Biblioteca	Funcionario	2
	Contratado	5
Conserjería	Laboral fijo	6
	Laboral contratado	6
Aulas de informática	Laboral fijo	4

Por otra parte, los Departamentos disponen de personal técnico que garantiza el funcionamiento de los laboratorios requeridos para la impartición del título y que figuran en otra parte de la memoria. Asimismo, los Departamentos disponen de personal de administración asociado que garantizan su funcionamiento y gestión. La distribución por puestos, Departamentos, especialidad y nivel mínimo se recoge en la tabla siguiente:

Puesto	Departamento	Especialidad	Nivel mínimo
Funcionario de C. Administración	Física Aplicada II	Administración	Administrativo
Laboral fijo Laboratorio	Ingeniería Civil, de Materiales y Fabricación	Ingeniería Civil	Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico
Funcionario de C. Administración	Ingeniería Civil, de Materiales y Fabricación	Administración	Administrativo
Laboral fijo Laboratorio	Máquinas y Motores Térmicos	Máquinas y Motores Térmicos	Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico
Laboral fijo Laboratorio	Ingeniería de Sistemas y Automática	Electrónica	Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico
Laboral fijo Laboratorio	Ingeniería de Sistemas y Automática	Sistemas informáticos	Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico

Funcionario de C. Administración	Ingeniería de Sistemas y Automática	Administración	Administrativo
Laboral fijo Laboratorio	Ingeniería Eléctrica	Electricidad	Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico
Laboral fijo Laboratorio	Ingeniería Eléctrica	Electricidad	Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico
Funcionario de C. Administración	Ingeniería Eléctrica	Administración	Administrativo
Funcionario de C. Administración	Ingeniería Mecánica y Mecánica de Fluidos	Administración	Administrativo
Laboral fijo Laboratorio	Electrónica	Electrónica	Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico
Laboral fijo Laboratorio	Tecnología Electrónica	Electrónica	Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico

#### **6.2.2.- OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS (no disponibles)**

Las tareas administrativas y de servicios asociadas al funcionamiento y gestión de los planes de estudio recaen en el personal de administración y servicios (PAS) generales del Centro. Al igual que ocurre con el personal académico no se requieren recursos adicionales.

Lo mismo ocurre en lo que se refiere al personal técnico de laboratorios, tanto comunes como de las Áreas de Conocimiento. El diseño del título no difiere de los recursos empleados en el título actual de Ingeniería Industrial, por lo que tampoco se requieren recursos adicionales.

#### **6.3.- MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR QUE LA CONTRATACIÓN DEL PROFESORADO Y DEL PERSONAL DE APOYO SE REALIZARÁ ATENDIENDO A LOS CRITERIOS DE IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y DE NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

El artículo 84 de los Estatutos de la UMA establece que las contrataciones del personal docente e investigador se harán mediante concurso público a las que se les dará la necesaria publicidad. La selección del personal se realiza conforme al Reglamento que regula la contratación mediante concurso público del personal docente e investigador, aprobado por el Consejo de Gobierno de la UMA el 19 de julio de 2006. Los procedimientos incluyen la solicitud y dotación de plazas, convocatoria de los concursos, bases de la convocatoria y requisitos de los concursantes, gestión de las solicitudes, resolución de admisión de candidatos, formación de comisiones y de abstención, renuncia y recusación de los miembros que la forman, desarrollo del concurso, valoración de méritos, trámite de alegaciones y adjudicación de la plaza y formalización del contrato laboral.

En el art. 4 del citado Reglamento, conforme al art. 84 de los estatutos de la UMA, se establece que las bases de la convocatoria de los concursos garantizarán la igualdad de oportunidades de los candidatos en el proceso selectivo y el respeto a los principios constitucionales de igualdad, mérito y capacidad. De esta forma, la valoración de los méritos se realiza según lo establecido en los Baremos, aprobados por el Consejo de Gobierno de la UMA el 5 de abril de 2006, los cuales se basan exclusivamente en los citados derechos de igualdad, mérito y capacidad.

Asimismo, la disposición adicional 8ª del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones Públicas están obligadas a respetar la igualdad de trato y de oportunidades en el ámbito laboral y, con esta finalidad, deberán adoptar medidas dirigidas a evitar cualquier tipo de discriminación laboral entre mujeres y hombres, para lo que deberán elaborar y aplicar un plan de igualdad a desarrollar en el convenio colectivo o acuerdo de condiciones de trabajo del personal funcionario que sea aplicable, en los términos previstos en

el mismo. En este sentido, se ha creado en la UMA el Vicerrectorado de Bienestar e Igualdad, incluyendo la Unidad y el Observatorio para la Igualdad, cuya función, entre otras, es la de adoptar medidas para garantizar la igualdad de género, plantear actuaciones que faciliten la conciliación de la vida familiar y laboral de los miembros de la comunidad universitaria y promover la plena integración en la comunidad universitaria de personas con discapacidad.

La UMA aprobó en Consejo de Gobierno de 30/04/2008 el procedimiento PE02 (Definición de la política de personal académico).

## 7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES

#### 7.1.1. Criterios de accesibilidad.

La *LEY 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad* se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes. Establece, la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información, la ley establece en su Disposición final séptima las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Y favoreciendo la formación en diseño para todos, la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Málaga ha sido siempre sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades, tomando como un objetivo prioritario convertir los edificios universitarios y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 5/2003.

Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal vigente en materia de accesibilidad. En particular:

- Real Decreto 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio del derecho de sufragio
- Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.
- Real Decreto 366/2007 por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la

Administración General del Estado.

- Ley 39/2006 de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia
- I Plan Nacional de Accesibilidad, 2004-2012.
- Plan de Acción para las Mujeres con Discapacidad 2007.
- II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007.
- Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia.
- REAL DECRETO 290/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan los enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.
- Ley 1/1998 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación
- Ley 15/1995 de 30 de mayo sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a la persona con discapacidad
- Ley 5/1994, de 19 de julio, de supresión de barreras arquitectónicas y promoción de la accesibilidad.
- Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo de medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.
- Real Decreto 248/1981, de 5 de febrero, sobre medidas de distribución de la reserva de viviendas destinadas a minusválidos, establecidas en el real decreto 355/1980, de 25 de enero
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Viviendas de protección oficial reserva y situación de las destinadas a minusválidos
- Orden de 3 de marzo de 1980, sobre características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos
- Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de planeamiento para el desarrollo y aplicación de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana. BOE de 15 y 16-09-78

### **7.1.2. Justificación de la adecuación de los medios materiales disponibles**

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial da cabida actualmente a las titulaciones de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería de la Energía, Grado en Ingeniería de Organización Industrial, Grado en Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica, Máster asociado a Programa de Doctorado en Ingeniería Mecatrónica y Máster asociado a Programa de Doctorado en Hidráulica Ambiental (Aerohidrodinámica de Vehículos) y las titulaciones a extinguir de Ingeniero Industrial, Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, Ingeniero en Electrónica e Ingeniero en Organización Industrial, con un total que supera los 1400 alumnos. Se enumeran a continuación los medios materiales disponibles en la Escuela para su uso en el Máster en Ingeniería Industrial, situados en el edificio Escuela de Ingenierías, en la Ampliación del Campus de Teatinos, compartido con la Escuela Politécnica Superior.

#### **I. Aulas de docencia, biblioteca y otros servicios generales.**

##### **Aulas de docencia.**

Todas las aulas de teoría están dotadas de pizarra, retroproyector, ordenador conectado a un cañón y con acceso a red. Son adecuadas en cantidad y calidad a las necesidades del grupo de alumnos que deben acoger en cada caso y a las metodologías previstas para el desarrollo de la docencia: clases participativas, trabajo en equipo, etc.

Para el estudio y el desarrollo de trabajos individuales y en equipo fuera del horario lectivo, los alumnos del título disponen (compartiéndolos con los alumnos del resto de titulaciones de la Escuela) de las aulas de docencia libres, de varias salas de trabajo en la biblioteca, de dos salas de proyectos y de 8 aulas de informática con ordenadores conectados a red, que garantizan el uso individual de estos ordenadores. Además, en el edificio existe determinadas zonas con conexión a red inalámbrica de la Universidad.

En la Intranet se les informa de los recursos de sistemas de información de que disponen y se

explica el funcionamiento de las aulas informáticas en horario lectivo y no lectivo. Las necesidades de aulas y equipos informáticos para la docencia las gestiona el responsable de la gestión de horarios de las aulas de informática junto con el subdirector del Centro encargado del tema; y el uso discrecional por parte del alumnado es atendido por los propios técnicos de aulas, en función de la disponibilidad de los citados recursos

Las aulas y espacios experimentales que requieren los alumnos están adaptados a las normas de seguridad y accesibilidad general.

La siguiente tabla resume estas infraestructuras docentes existentes en la Escuela de Ingenierías de la Universidad de Málaga, compartidas con la Escuela Universitaria Politécnica.

NÚMERO DE AULAS	CAPACIDAD (ALUMNOS POR AULA)	SUPERFICIE POR AULA (m <sup>2</sup> )
24	90	125
6	70	95
16	45	75
6 aulas de Máster	40	72
3 aulas de dibujo	29	125
2 aulas de dibujo	56	252
7 aulas de informática	47	124
1 aula de informática de acceso libre	68	124

#### Biblioteca.

DEPENDENCIAS	Nº	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PUESTOS DE LECTURA	CONSULTA DE CATÁLOGO
Biblioteca	1	800 (de los cuales 458 son de sala de lectura)	370	36 puestos con punto de red + 6 ordenadores portátiles
Hemeroteca	1	667 (de los cuales 404 son de sala de lectura)		
Salas de estudio	2	139 cada una		

Los usuarios de la biblioteca-hemeroteca de la Escuela disponen de conexión a los recursos de la red UMA y a Internet en general con dispositivos sin cables. Además de existir una conexión wi-fi en la biblioteca, se dispone de red inalámbrica (wi-fi) en la zona central del edificio para libre disposición de los miembros de la comunidad universitaria (alumnos, PAS y PDI).

Además existe un espacio destinado al trabajo de los alumnos. 2 salas de 139 m<sup>2</sup> cada una, situadas cada una en una planta, con salida directamente al pasillo con la posibilidad de horario distinto al horario de la biblioteca.

La biblioteca del Centro ofrece, entre otros, los siguientes recursos de información:

- Acceso al catálogo conjunto de las bibliotecas de UMA, y enlaces desde estos a otros catálogos.
- Acceso a Normativa y revistas electrónicas.

Entre los servicios que presta, destacan los siguientes:

- Información bibliográfica especializada.
- Préstamo interbibliotecario.
- Préstamo de ordenadores portátiles;
- Cursos de formación a alumnos, profesores e investigadores para la utilización de la biblioteca y los recursos de información que esta ofrece.

#### Aulas de Informática

En el edificio Escuela de Ingenierías existen 8 aulas de informáticas, con una superficie de 1130 m<sup>2</sup> incluidas las cabinas de control de los técnicos y una previsión de 397 equipos, con sus correspondientes cabinas de control donde se encuentran los técnicos de laboratorios de

estas aulas. Todas estas aulas están a disposición de la docencia y de uso libre para que los alumnos trabajen individualmente o en grupo en horario libre de clases. Además una de estas aulas es un aula de idioma con la tecnología adecuada para impartir esta docencia.

En estas aulas de Informática se realizan préstamos de cámaras de fotos, videocámaras para posteriormente realizar la reproducción, tratamiento y edición de imágenes. Todo esto coordinado con las indicaciones del profesor.

### **Campus Virtual**

En todas las materias de la titulación se tiene acceso a un campus virtual que permite la comunicación estudiante/profesor y estudiante/estudiante así como el trabajo en grupo remoto y la administración de trabajos, entrega de éstos, etc.

Dicha aplicación informática sirve tanto a la parte expositiva presencial como a la parte práctica como al trabajo autónomo o en equipo. Al cargo de dicho servicio se encuentra el equipo de Enseñanza Virtual y Laboratorios Tecnológicos de la UMA dotado de personal técnico cualificado que tiene por función garantizar el funcionamiento de dicho servicio. Este entorno virtual de docencia de la UMA ha sido diseñado a partir de las aportaciones del alumnado, del profesorado y de las unidades básicas (centros docentes, departamentos y institutos universitarios de investigación), con el objetivo entre otros de dar soporte a la adaptación de los estudios de la UMA a las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior.

### **II. Otras infraestructuras generales**

Además se cuenta con los siguientes servicios comunes:

#### **Servicio de reprografía**

Instalada en la planta baja. Está dotada del necesario equipamiento para ofrecer un ágil servicio de realización de fotocopias y encuadernación en diferentes formatos.

#### **Salón de actos**

Con una capacidad de 350 puestos en forma de grada, además posee:

- Cabina de proyección.
- 4 salas técnicas para traducción simultánea.
- 2 dependencias vestuarios-camerinos.

La siguiente tabla resume las características de estas otras dependencias generales.

<b>DEPENDENCIAS</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>PUESTOS</b>
Salón de Actos	465	350
Sala de Grados A	239	200
Sala de Grados B	78	50
Sala de deliberación	25	15
Sala de Juntas	140	
Secretaría y administración	250	
Dirección	315	
Conserjería	65	
Reprografía	80	
Cafetería	543	
Cocina	224	
Despachos de tutorías/visitantes (planta baja)	298	14
Despachos de tutorías/visitantes (1ª planta)	197	12
8 despachos para delegaciones de alumnos	124	

### **III. Despachos de profesores**



DEPENDENCIAS	CANTIDAD	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Despachos triples planta segunda	8	
Despachos dobles segunda planta	24	
Despachos individuales planta segunda	50	Total segunda planta 2175
Despachos triples planta tercera	7	
Despachos individuales planta tercera	88	Total tercera planta 1905

#### **IV. Laboratorios.**

Todos los Departamentos y Áreas de Conocimiento que impartirán docencia en la nueva titulación tienen uno o más laboratorios docentes y al menos un laboratorio de investigación en el Edificio de Ingenierías. Estos laboratorios son los siguientes:

Laboratorio de Máquinas Eléctricas y Regulación  
 Laboratorio de Medidas Eléctricas  
 Laboratorio de Instalaciones Eléctricas  
 Taller de Máquinas-Herramienta (Taller de Centro)  
 Laboratorio Tratamiento Digital de la Imagen  
 Laboratorio de Mecánica de Medios Continuos  
 Laboratorio de Mecánica de Fluidos  
 Laboratorio de Mecánica de Fluidos Computacional  
 Laboratorio de Aero-Hidrodinámica de Vehículos  
 Laboratorio de Lenguajes y Sistemas Informáticos  
 Laboratorio de Automatización  
 Laboratorio de Sistemas de Control  
 Laboratorio de Robótica  
 Laboratorio de Reología y Electrocínética  
 Laboratorio de Mecatrónica  
 Laboratorio de Microelectrónica  
 Laboratorio de Electrónica

Los laboratorios docentes tienen el equipamiento necesario para la realización de las prácticas que deben cursar los alumnos en la titulación. Para no extendernos demasiado, se describen a continuación los equipamientos de algunos laboratorios significativos.

Para la realización de las prácticas y actividades del Máster se dispone del siguiente material propiedad de los Departamentos y Áreas que participan en el Máster:

#### **Laboratorio de Robótica (Ingeniería de Sistemas y Automática).**

##### **Robótica Móvil**

Se dispone del siguiente material (Diseño del Grupo TEP119)

- Robot AURORA
- Robot AURIGA-alfa
- Robot AURIGA-beta
- Robot ALACRANE
- 8 NTX-LEGO
- 4 Unidades microbot Outdoor
- 2 Unidades nanobot Outdoor
- Licencia Labview
- Instrumentación basada en National instruments (PCX y CompactRIO)

Además de la dotación de a bordo de los robots se dispone de:

- 2 Escaner Laser Radial Tipo Sick.
- 2 Escaner Laser Radial Micro
- Cámaras CCD con Pan and Tilt,
- Cámaras térmicas.
- GPS diferencial alta resolución (<1cm)
- Unidades inerciales.

### **Robótica Industrial**

- 2 STAUBLI RX60.
- 1 PA10
- 2 Robots SCARA
- dispositivos hápticos Phantom Desktop.

### **Producción y fabricación**

- Una Unidad de Transporte Industrial Automatizada (ESIPRO)
- Un Almacén aéreo Automatizado (ESIPRO)

### **Laboratorio de Control (Ingeniería de Sistemas y Automática).**

- Se dispone de un laboratorio con instrumentación electrónica y maquetas de control para 12 puestos.
- 1 puesto para control no lineal (Control de un helicóptero)
- 2 Puestos de control de nivel de líquidos.
- Asimismo se dispone del Laboratorio de Control remoto, desarrollado en torno a Instrumentación basada en National instruments (PCX y CompactRIO)

### **Laboratorio de Sistemas de Percepción (Ingeniería de Sistemas y Automática).**

- 24 ordenadores PC.
- software MATLAB.
- Cámaras de video.
- 2 unidades Pan-Tilt.
- Sistema de cámaras estéreo.
- 1 escáner laser SICK.

### **Laboratorio de Electrónica (Diseño en Electrónica Integrada y Sistemas).**

#### **Material del laboratorio del laboratorio del SCAI:**

- Analizador Lógico TEKTRONIX 3002
- Analizador Lógico HEWLETT PACKARD, 1651 B
- Contador / Frecuencímetro PHILIPS, 6680/016
- Fuente 0-20 VAC., HEWLETT-PACKARD, 1651 B
- Fuente-PM2811 / 15 PHILIPS, PM2811/15
- Medidor LCR HEWLETT-PACKARD, 4263 A
- Multímetro Digital HEWLETT-PACKARD, 34401 A
- Osciloscopio TEKTRONIX, TAS 520

#### **Material del grupo PAI-182:**

- Osciloscopio de señal mixta 54642D 500MHz
- Fuente de alimentación CC de salida triple Agilent Technologies E3631A (2 unidades)
- Contador Universal de 225MHz Agilent Technologies 53132A
- Multímetro digital de sobremesa Agilent Technologies E34411A
- Estación de soldadura Weller WD1000
- Sistema de sensado de estímulos táctiles Evolution Handel para sistema I-scan Tekscan Calibrador de sensores táctiles de Tekscan
- Generador de forma de onda arbitraria de 80MHz Agilent Technologies 33250A
- Multímetro digital de sobremesa Agilent Technologies 34401A

### **Laboratorio de Máquinas Eléctricas (Grupo de ingeniería Eléctrica),**

- Máquina asíncrona de jaula de ardilla de 0.25 kW.
- Máquina asíncrona de rotor bobinado de 0.6 kW.
- Máquina síncrona de rotor liso de 0.6 kW.
- Máquina de corriente continua serie/paralelo/compuesta de 0.6 kW.
- Freno de polvo magnético.
- Tacodinamo.
- Equipo completo de medida, compuesto por:  
Voltímetro ca/cc con escalas 100/250/500 voltios, Amperímetro ca/cc con escalas 2.5/5/10 amperios, Amperímetro ca/cc con escalas 5/15/25 amperios, Vatímetro

- trifásico 1kW / 5 amperios, Fasímetro trifásico 0.8 capacitivo - 0.2 inductivo / 5 A.
- Medidor de velocidad con escalas 500/1500/3000 rpm.
- Medidor de par con escalas 10/30 Nm
- Equipo completo para automatismo, compuesto por:
- Fuente de alimentación de corriente continua a 24 V.
- Conjunto de pulsadores marcha/paro
- Interruptor.
- Contactor trifásico 10 amperios con contactos auxiliares.
- Relé térmico.
- Temporizador 0-10 minutos.
- Pilotos de señalización.
- Fuente de alimentación +/- 15 voltios para equipos de medida.
- Carga resistiva trifásica 3 x 470 ohmios / 1000 vatios.
- Autotransformador regulable monofásico 0-240 voltios/ 1500 voltamperios.
- Autotransformador regulable trifásico 0-240 voltios / 1500 voltamperios.

### **Laboratorio de Fluidos (Mecánica de Fluidos).**

Equipos de medida principales:

- Equipo LDA (Láser Doppler Anemometry) de un componente de DANTEC.
- Equipo de anemometría térmica de dos componentes de DANTEC.
- Equipo PIV (Particle Image Velocimetry) estéreo para la medición de las tres componentes de la velocidad de TSI con las siguientes características: Láser de doble pulso Nd:YAG (50 mJ/pulso estándar), 2 cámaras CCD de 4MP cada una con 'frame-straddling' (incluye varios objetivos y 'frame grabber'), Software INSIGHT 3G-STTR para adquisición y análisis de datos, compatible with MATLAB, Óptica para producir el un plano láser y brazo articulado para posicionarlo. Filtro óptico, Sincronizador del pulso láser (modelo 610035); Accesorios de calibración y ensamblaje.
- Video-cámara de alta velocidad FASCAM-SA3 de Photron, modelo 60KC, con 2G de memoria interna y 2000 fps a 1024 x 1024 pixels (y hasta 60000 fps con resolución reducida).

Equipos docentes/didácticos:

- Celda de Hele-Shaw
- Equipo de ensayo de turbinas radiales
- Experimento de Reynolds
- Equipo de velocidad terminal
- Equipo de ensayo de llamas de difusión y de premezcla
- Equipo para la medición del campo de velocidad de chorros axilsimétricos
- Generador de chorros bidimensionales
- Descarga de depósito mediante orificio crítico

### **Laboratorio de mecánica de fluidos computacional (Mecánica de Fluidos):**

Consta de los siguientes dos equipos:

- Cluster: Formado por:
  - 3 servidores, con 2 procesadores Intel Xeon Quad Core 5410 por servidor, con 8 GB de RAM);
  - Configuración software:
    - Instalación de ROCKS cluster;
    - Instalación de LAM/MPI, MPICH2;
    - Instalación de SGE;
    - Instalación de compiladores: Intel Fortran, Intel C/C++, Java;
- Servidor SGI Altix 300. Formado por:
  - 8 Procesadores;
  - 8 GB RAM;
  - 2 Licencias Fluent;
  - 2 Licencias IMSL;
  - Compiladores Intel Fortran, Intel C/C++;

A estos equipos y a los superordenadores de la Universidad de Málaga se puede acceder

mediante 20 terminales/PC conectados a red

#### **Laboratorio de Reología y Electrocinética (Física Aplicada)**

- reómetro Haake RheoStress 600
- reómetro absoluto Bohlin Gemini 150
- medidor de movilidad Malvern Zetasizer 2000
- viscosímetro ViscoTester VT550 (Haake)
- Visc. Cap. Ubbelohde AVS310 (Schott-Gerate)
- CAM220 Optical Contact Angle (KSV)
- Interferómetro Cecil 2021 (Afora)

#### **Laboratorio de Computación (Arquitectura y Algoritmos Paralelos).**

- Multiprocesador con 8 procesadores (2 QuadCore Intel Xeon), 16GB RAM.
- 15 PCs de sobremesa.
- Cañón de vídeo.

#### **V. Grandes Infraestructuras.**

Además de los laboratorios docentes y de investigación anteriores, la docencia de la titulación se beneficiará de dos grandes infraestructuras que están coordinadas por profesores de nuestra Escuela y en la que participan varios grupos de investigación con sede en la Escuela. Son las siguientes:

#### **Laboratorio de computación paralela y simulación.**

El laboratorio de computación paralela y simulación da servicio a la comunidad investigadora de la Universidad de Málaga. Fue financiado a través de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología a partir la solicitud promovida por grupos de investigación de la E.T.S.I. Industrial.

Configuración actual de hardware:

- **CPUs:** 16 MIPS R10000, Rev 2.6.

Nodos: 8 nodos con 2 CPUs por nodo.

Velocidad: 196 MHz.

Cache primaria: 64 KBytes por procesador.

Cache secundaria: 4 MBytes por procesador.

- **Memoria Principal:** 4096 MBytes compartidos entre todos los procesadores.

Memoria por nodo: 512 MBytes comunes a los 2 procesadores (bus común).

Acceso remoto a memoria: Modelo NUMA soportado por routers hardware.

Coherencia cache entre nodos: Mantenido por hardware.

- **Interconexión entre nodos:**

Enlaces: Conexiones Cray Link a 800 MBytes por segundo cada enlace.

Topología: Hipercubo entre nodos.

Ancho de banda de memoria entre nodos: Hasta 3200 MBytes por segundo.

#### **Laboratorio de aero-hidrodinámica de vehículos no tripulados.**

- 2 UAVs (Vehículo Aéreo no tripulados) ROTOMOTION

- 1 MicroSubmarino

- **Canal Hidráulico:** Sección de medida: 50 x 50 cm. Longitud de la sección de medida: 500 cm. Rango velocidad fluido: 0 - 0,75 m/seg. Grupos impulsores: 2. Caudal unitario: 400 m<sup>3</sup>/h. Presión: 18,0 m.c.a. Potencia instalada: 2 x 24 Kw - 380/660 V CA. Regulación caudal: 40 a 650 m<sup>3</sup>/h. Sistema: Variador electrónico. Instrumentación: Caudalímetro magnético con resolución < 0,5 % f.e. Carro lineal con posicionador automático de Hepco para visualización.

Sistema PIV estereo para medir las tres componentes de la velocidad en cualquier sección

• **Túnel de aire:** Sección en túnel de medida: 100 x 100 cm. Longitud útil: 400 cm. Rango velocidad fluido: 0 - 50 m/seg. Grupos impulsores: 4 ventiladores con potencia instalada de 15 kW y nivel de presión sonora de 95 dB. Caudal máximo: 72000 m<sup>3</sup>/h. Instrumentación: Control automático de caudal. Célula de carga para medir esfuerzos de Schunk. Sistema de anemometría térmica de 1 componente de la marca KIMO. Sistema de tubo de Pitot de la marca KIMO. Medida de la temperatura instantánea mediante sonda PT100.

Con los recursos materiales y servicios de que dispone el Centro se pueden cubrir las necesidades que genera el plan de estudios propuesto para la correcta realización de las actividades formativas previstas.

Para cada materia se dispondrá de los laboratorios o instalaciones apropiados en la proporción que establezca la programación docente para cada curso.

### **7.1.3.- Recursos disponibles para la realización de las prácticas externas en empresas e instituciones distintas a la Universidad de Málaga (a cumplimentar, en su caso, por el Centro encargado de organizar las enseñanzas).**

El presente Máster en Ingeniería Mecatrónica tiene carácter investigador, y no se incluyen prácticas externas obligatorias.

Independientemente de lo anterior, la Universidad de Málaga, con carácter general, tiene firmados convenios de colaboración con empresas e instituciones dentro del marco que gestiona el Servicio de Cooperación Empresarial y Promoción de Empleo del Vicerrectorado de Coordinación Universitaria. En el catálogo de empresas colaboradoras con convenio de cooperación educativa con la Universidad de Málaga para la realización de prácticas en empresa figuran entidades en el ámbito de la ingeniería tales como ACISA (Aeronaval de Construcciones e Instalaciones, S.A.), ANDALUZA DE ELECTRICIDAD Y AIRE ACONDICIONADO, ASENJO INGENIEROS Y ARQUITECTOS, AVANADE SPAIN, AVANZADA 7, BIC EURONOVA, CORITEL, DEIMOS SPACE, EMASA, EVAGREEN ELECTRICA, INGENIA, PROBISA VIAS Y OBRAS, ROBITECK SISTEMAS, SERVICIO LIMPIEZA INTEGRAL DE MALAGA III (LIMASA), por citar algunas.

La suscripción de convenios de colaboración para la realización de prácticas está sujeta a la Normativa de Prácticas Externas de la UMA, que establece en su artículo 10 los requisitos de la entidad colaboradora. Entre ellos debe destacarse que se encuentra "Disponer de los medios e instalaciones adecuados para el desarrollo de las prácticas" (apartado c), y "Disponer de personal cualificado para la tutorización del alumnado de las prácticas" (apartado d).

### **7.1.4. 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.

Este servicio se presta en tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los centros, se ha creado una estructura por Campus, lo cual permite una respuesta más rápida y personalizada.

El equipo lo forman 60 personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los 2 Campus actuales: Campus de Teatinos y de El Ejido, junto con los edificios existentes en El Palo, Martiricos, Convento de la Aurora, Rectorado, Parque Tecnológico y el Centro Experimental Grice-Hutchinson. En cada Campus existe un Jefe de Mantenimiento con



una serie de oficiales y técnicos de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de la Unidad de Mantenimiento, que cuenta además con el apoyo de un Arquitecto y está dirigida por un Ingeniero.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes el personal propio de la Universidad está distribuido en horarios de mañana y tarde. Además se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una atención más específica junto con la exigencia legal correspondiente.

La Universidad de Málaga tiene establecido diversos órganos responsables de la revisión, mantenimiento de instalaciones y servicios y adquisición de materiales. El principal responsable es el Vicerrectorado de Infraestructura y Sostenibilidad que está integrado por dos secretariados relacionados con la gestión de los recursos materiales:

- Secretariado de obra y planeamiento (Servicio de conservación y contratación)
- Secretariado de mantenimiento y sostenibilidad (Servicio de mantenimiento).

Las competencias atribuidas a estos órganos de dirección son:

- Planear y supervisar la ejecución de nuevas infraestructuras o de mejora de las existentes.
- Dirigir la gestión de las infraestructuras comunes.
- Adecuar las infraestructuras a las necesidades de la comunidad universitaria.
- Dirigir la gestión del mantenimiento de las infraestructuras.
- Desarrollar los procesos de contratación administrativa de obras.

Este Vicerrectorado tiene establecido un procedimiento denominado gestor de peticiones para tramitar a través de Internet todo tipo de solicitudes de equipamiento y/o mantenimiento.

Este centro forma parte de la relación de edificios de la Universidad y, por tanto, cuenta con todo el soporte aquí descrito y sus instalaciones están incluidas dentro de las unidades mantenidas por la Universidad de Málaga.

## 8.- RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1.- VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

8.1.1.- INDICADORES OBLIGATORIOS		Valor Estimado
Tasa de Graduación:		70
Tasa de Abandono:		20
Tasa de Eficiencia:		80
8.1.2.- OTROS POSIBLES INDICADORES		
Denominación	Definición	Valor Estimado

### 8.1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LAS ESTIMACIONES DE TASAS DE GRADUACIÓN, EFICIENCIA Y ABANDONO, ASÍ COMO DEL RESTO DE LOS INDICADORES DEFINIDOS

El master lleva funcionando desde 2011, por lo que a día de hoy hay 4 promociones. Las estimaciones incluidas en los indicadores obligatorios se han obtenido a través de los datos disponibles en la aplicación ISOTOOLS disponible en la Universidad de Málaga, así como de las estadísticas elaboradas por nuestro propio Centro en estos últimos cursos.

Del informe de seguimiento del Actual título (verificado en 2010) se señala lo siguiente para los indicadores:

**IN03 Tasa de Graduación.** En la Memoria de VERIFICACION se estableció un valor del 80%. En la actualidad la Tasa de graduación de acuerdo con la herramienta ISOTOOLS es: Curso 2012/2013: 62.5%. Curso 2013/2014: 66.67%.

**IN04 Tasa de Abandono**

En la Memoria de VERIFICACION se estableció un valor del 20%. Pero no se dispone de datos de la tasa de abandono de acuerdo con la herramienta ISOTOOLS.

**IN05 Tasa de Eficiencia**

No se dispone de datos para el curso actual que se informa 2013/14, ni para el histórico desde el año origen de datos. En la memoria de VERIFICACION se fijó en un valor del 90%.

Por ello, tanto en base a los resultados obtenidos de ISOTOOL como de las propias estadísticas, se establece como objetivos una Tasa de Graduación del 70%, una Tasa de Abandono del 20% y una Tasa de Eficiencia del 80%.

### 8.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

La regulación del procedimiento a seguir en la Universidad de Málaga para la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, con carácter general, se contempla en el artículo 134 de los Estatutos de dicha Universidad, aprobados por Decreto de la Junta de Andalucía nº 145/2003, de 3 de junio (BOJA del 9 de junio).

De acuerdo con lo establecido en el mencionado artículo, para cada curso académico, y con antelación suficiente al inicio del correspondiente período lectivo, las Juntas de Centro, a partir de la información facilitada por los correspondientes Departamentos, aprobarán el programa académico de las enseñanzas correspondientes a las titulaciones oficiales que se imparten en el respectivo Centro. Dicho programa deberá incluir, entre otros extremos, la programación docente de cada una de las correspondientes asignaturas, y ésta, a su vez, deberá incorporar el sistema de evaluación del rendimiento académico de los alumnos, fijando el tipo de



pruebas, su número, los criterios para su corrección y los componentes que se tendrán en cuenta para la calificación final del estudiante.

El mencionado sistema de evaluación debe, a su vez, tener presente lo preceptuado en el artículo 124 de los citados Estatutos, que establece el derecho de los mencionados estudiantes a presentarse a dos convocatorias ordinarias de examen por curso académico.

Además del citado procedimiento de carácter general, consecuencia del régimen jurídico vigente en la materia, la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes se contempla también en el procedimiento PE03 (“Medición, Análisis y Mejora Continua”) del Sistema de Garantía de Calidad, recogido en el apartado 9.2 de la Memoria, con la finalidad de lograr la mejora de la calidad de la enseñanza.

De acuerdo con el Informe sobre Innovación de la Docencia en las Universidades Andaluzas (CIDUA), la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, se llevará de acuerdo teniéndose presente que es preciso considerar la evaluación como una ocasión para conocer la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje y una oportunidad para su reformulación y mejora.

Se impone la necesidad de ampliar el concepto de evaluación del rendimiento para que abarque los diferentes componentes de las competencias personales y profesionales que se propone desarrollar la enseñanza universitaria: conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos.

La pretensión central del modelo de evaluación que propone la Universidad de Málaga es que el estudiante en todo momento tenga conciencia de su proceso de aprendizaje, comprenda lo que aprende, sepa aplicarlo y entienda el sentido y la utilidad social y profesional de los aprendizajes que realiza. Los apoyos metodológicos fundamentales del proyecto docente que orientan el modelo marco propuesto descansan en la combinación del trabajo individual, las explicaciones del docente, la experimentación en la práctica, la interacción y el trabajo cooperativo entre iguales y la comunicación con el tutor.

En definitiva, se trata de transformar el modelo convencional de transmisión oral de conocimientos, toma de apuntes y reproducción de lo transmitido en pruebas y exámenes, por un modelo que reafirma la naturaleza tutorial de la función docente universitaria, que atiende a las peculiaridades del aprendizaje profesional y académico de cada estudiante.





## 9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

Enlace Web al Sistema de Garantía de Calidad del Título:

[http://www.etsii.uma.es/contenidos/general.action?idsupersection=1&idselectedsection=24&selectedsection=Calidad%20en%20la%20ETSII&typetable=informacion\\_general](http://www.etsii.uma.es/contenidos/general.action?idsupersection=1&idselectedsection=24&selectedsection=Calidad%20en%20la%20ETSII&typetable=informacion_general)

## 10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1.- CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

#### 10.1.1.- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

2016-2017

#### 10.1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

El título de Máster Universitario en Ingeniería Mecatrónica por la Universidad de Málaga objeto de la presente memoria sustituye al Máster Universitario en Ingeniería Mecatrónica (90 ECTS) por la Universidad de Málaga (Cód. RUCT 4312387) ya implantado.

La implantación del plan de estudios propuesto se realizará en un único curso académico. Considerando que el nuevo plan de estudios se organiza en 2 semestres -60 créditos-, se propone el siguiente cuadro implantación:

	2016-17	2017-18
Máster U. en Ingeniería Mecatrónica (90 ects) Cód. RUCT 4312387 – a extinguir-	Sin oferta de plazas de nuevo ingreso (extinguido 1º y 2º semestre). Implantado 3º semestre.	Extinguido 1º, 2º y 3º semestre.
Máster U. en Ingeniería Mecatrónica (60ects) – a implantar-	Implantado 1º y 2º semestre	Implantado 1º y 2º semestre

### 10.2.- PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS –en su caso-.

A continuación se incorpora el texto de las Normas reguladoras del sistema de adaptación a las titulaciones de Máster Universitario, de los estudiantes procedentes de enseñanzas que se extinguen por la implantación de dichas titulaciones, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en reunión celebrada el día 30 de marzo de 2009:

#### Artículo 1. Ámbito de aplicación.

Las presentes normas son de aplicación a los estudiantes de la Universidad de Málaga, con expediente académico en vigor, en las titulaciones universitarias de carácter oficial que se extinguen como consecuencia de la implantación en dicha Universidad de una titulación universitaria oficial de Máster universitario.

#### Artículo 2. Procedimiento de adaptación.

1. Los estudiantes a quienes resultan de aplicación las presentes normas podrán adaptarse a las respectivas titulaciones oficiales de Máster universitario, en cualquier curso académico, sin necesidad de solicitar previamente la correspondiente plaza a través del procedimiento de preinscripción.
2. El procedimiento administrativo para efectuar la adaptación a que se refiere el punto anterior se iniciará a solicitud del interesado, dirigida al órgano responsable de las correspondientes enseñanzas, durante el correspondiente plazo oficial para la matriculación de estudiantes.
3. La mencionada adaptación conllevará el derecho a formalizar matrícula como estudiante de la respectiva titulación oficial de Máster universitario, sin necesidad de solicitar la correspondiente plaza a través del procedimiento de preinscripción, así como a obtener el reconocimiento de créditos de acuerdo con las previsiones de las "Normas reguladoras del reconocimiento y transferencia de créditos en enseñanzas de Máster" aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en sesión del 30 de marzo de 2009.

#### Artículo 3. Procedimiento de extinción de planes de estudios.

1. La extinción de los planes de estudios correspondientes a las titulaciones a que se refiere el artículo 1 de las presentes normas se producirá temporalmente, curso por

curso, a partir del año académico en que se implante la respectiva titulación de Máster universitario, sin que en ningún caso se pueda sobrepasar la fecha del 30 de septiembre de 2015.

2. Una vez extinguido cada curso, se efectuarán dos convocatorias de examen de las respectivas asignaturas en el curso académico inmediato siguiente, a las que podrán concurrir los estudiantes a los que resulte de aplicación las presentes normas y que se encuentren matriculados en dichas asignaturas en el curso académico de referencia. Dicha posibilidad de concurrencia también afectará a los alumnos que no hayan cursado anteriormente las respectivas asignaturas, siempre que el respectivo sistema de evaluación así lo permita.
3. Los estudiantes que agoten las convocatorias señaladas en el punto anterior sin haber superado las respectivas asignaturas, podrán adaptarse a las respectivas titulaciones oficiales de Máster universitario en las mismas condiciones indicadas en el artículo 2 de las presentes normas.

#### Disposición Final.

La presente normativa entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Informativo de la Universidad de Málaga, y será incorporada en las memorias para la solicitud de verificación de títulos oficiales de Máster universitario que presente dicha Universidad, como el procedimiento propuesto para la adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios, al que se refiere el apartado 10.2 del Anexo I al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

#### TABLA DE ADAPTACIÓN

<i>Asignatura superada en el Plan de estudios a extinguir</i>	<i>Asignatura reconocida en el nuevo plan de estudios</i>
OBL Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots.	OBL2: Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots.
OBL Sensores y Actuadores Inteligentes.	OBL3: Sensores Inteligentes.
OBL Tiempo Real para Sistemas Mecatrónicos.	OBL4: Tiempo Real para Sistemas Mecatrónicos.
OBL Sistemas de Control Inteligente.	OPT1: Sistemas de Control Inteligente.
OBL Métodos Matemáticos Avanzados para la Mecatrónica.	OPT2: Métodos Matemáticos Avanzados para la Mecatrónica.
OBL Actuadores Eléctricos Avanzados.	OPT3: Actuadores Eléctricos Avanzados.
OBL Sistemas de Documentación y Elaboración de textos científicos.	OPT4: Escritura y Comunicación de Publicaciones de Investigación en Ingeniería.
OBL Iniciación a la transferencia del conocimiento.	OPT5: Iniciación a la transferencia del conocimiento.
OPT Sistemas mecatrónicos tolerantes a fallos.	OPT6: Sistemas mecatrónicos tolerantes a fallos.
OPT Control del Movimiento.	OPT7: Control del Movimiento.
OPT Mecánica Avanzada.	OPT8: Mecánica Avanzada.
OPT Sistemas distribuidos y de Comunicaciones industriales.	OPT9: Sistemas distribuidos y de Comunicaciones industriales.
OPT Diseño Electrónico Avanzado.	OPT10: Diseño Electrónico Avanzado.
OPT Robots Móviles.	OPT11: Robots Móviles.
OPT Robótica Cognitiva.	OPT11: Robots Móviles.
OPT Teleoperación y Telerrobótica.	OPT12: Teleoperación y Telerrobótica.
OPT Sistemas de Percepción.	OPT13: Sistemas de Percepción.
OPT Programación en Multiprocesadores.	OPT14: Programación en Multiprocesadores.
OPT Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.	OPT15: Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.
OPT Física Avanzada para Mecatrónica.	OPT16: Física Avanzada para Mecatrónica.

La comisión de Convalidaciones adaptará los créditos cursados por el alumno por el mismo número de créditos equivalentes del nuevo plan de estudio.

#### 10.3.- ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO –en su caso-

Código RUCT es 4312387, BOE N°38, 14 de Febrero de 2011 y verificado en 2010.



**ANEXO I: FICHAS DESCRIPTIVAS DE LAS ASIGNATURAS**

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	(En castellano) Diseño de Sistemas Mecatrónicos.		
	(En Inglés) Mechatronic systems design.		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)	1ª semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Castellano		
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Diseño de Sistemas Mecatrónicos.		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOBL		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).	0	60
- Realización de prácticas.	0	60
- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.	0	40
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos	0	40
- Utilización de recursos del Aula Virtual.	0	10
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes	0	10

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
- <b>Clases Teóricas:</b> (0.64 créditos ECTS)	16	100
- <b>Clases Prácticas y de Laboratorio:</b> (0.48 créditos ECTS)	12	100
- <b>Trabajos Dirigidos:</b> 4 horas (0.16 créditos ECTS)	4	100
- <b>Tutorías Grupales:</b> 3 horas (0.12 créditos ECTS)	3	100
- <b>Evaluación:</b> 2.5 horas (0.1 créditos ECTS)	2.5	100
- <b>Trabajo personal del alumno:</b> 87.5 horas (3.5 créditos ECTS)	87.5	0

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del</p>

curso, etc.

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer los métodos y conceptos básicos de la Mecatrónica.
2. Saber aplicar las técnicas de modelado en ingeniería Mecatrónica
3. Saber aplicar técnicas de diseño de un sistema de mecatrónico.
4. Aplicar los conceptos estudiados en el ámbito de la ingeniería mecatronica a través de casos de estudio.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

**OBJETIVOS:** Los métodos fundamentales para el diseño basado en modelos de sistemas mecatrónicos se presentan en una forma sistemática. Se incluyen métodos de dominio neutro para el modelado y análisis de rendimiento: el modelado multidominio (energía / puerto /basado en señal), simulación (sistemas ODE / DAE / híbridos), los métodos de control robusto, análisis dinámico estocástico y cuantitativa Se anañlizan importantes caso de estudio a través de los modelos dinámicos y análisis de importantes dominios físicos y técnicos en la realización de sistemas mecatrónicos: la dinámica multicuerpo, procesamiento de la información digital y transductores electromecánicos.

#### CONTENIDOS:

Introducción al modelado de sistemas mecatrónicos. Potencia y energía generalizada. Modelado basado en la energía: formalismo de LAGRANGE. Ecuaciones de Hamilton. Modelado multi-puerto. Sistemas puerto-Hamiltoniano. Modelación modular.

Dinámica Multicuerpo. Casos de Estudio: Grados de libertad. Análisis de las ecuaciones dinámica del sistema. Oscilaciones naturales. Modos propios. Ejemplos de Sistemas multicuerpo disipativos. Simulación, métodos numéricos y estabilidad.

El transductor Genérico. Casos de estudio: Transductores electrostáticos. Piezoeléctricos y electromagnéticos. Modelo General de transductor basado en Energía. Modelo de dos puertos. Comportamiento del transductor con pérdida. Resonador generador oscilante. Análisis y Simulación.

Actuadores electrohidráulicos y electroneumáticos. Casos de estudio: Actuadores con fluidos newtonianos y no newtonianos. Análisis de las ecuaciones y Simulación.

Aspectos teóricos de Control. Las incertidumbres de modelización. Modos propios no modelados. Estabilidad robusta. Control Estocástico.

### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT2, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CE1</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	(En castellano) Sistemas de control inteligente.		
	(En Inglés) Intelligent control systems.		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)	1ª semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Castellano		
<b>Carácter:</b>	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Sistemas de control inteligente.		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).	0	60
- Realización de prácticas.	0	60
- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.	0	40
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos	0	40
- Utilización de recursos del Aula Virtual.	0	10
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes	0	10

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
- <b>Clases Teóricas:</b> (0.64 créditos ECTS)	16	100
- <b>Clases Prácticas y de Laboratorio:</b> (0.48 créditos ECTS)	12	100
- <b>Trabajos Dirigidos:</b> 4 horas (0.16 créditos ECTS)	4	100
- <b>Tutorías Grupales:</b> 3 horas (0.12 créditos ECTS)	3	100
- <b>Evaluación:</b> 2.5 horas (0.1 créditos ECTS)	2.5	100
- <b>Trabajo personal del alumno:</b> 87.5 horas (3.5 créditos ECTS)	87.5	0

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.</p>

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer los principios básicos de funcionamiento de la lógica borrosa
2. Saber las técnicas de diseño de un sistema de control borroso.
3. Saber modelar sistemas mecatrónicos y controladores mediante el uso de técnicas borrosas, neuroborrosas y algoritmos genéticos borrosos.
4. Saber analizar la estabilidad y otras propiedades dinámicas de sistemas dinámicos borrosos.
5. Conocer los principios básicos de funcionamiento de la Redes Neuronales Artificiales.
6. Saber las técnicas de Aprendizaje de sistema basado en redes neuronales artificiales.
7. Saber modelar sistemas mecatrónicos y controladores mediante el uso de redes neuronales artificiales
8. Saber aplicar las RdN en sistemas en tiempo real.
9. Conocer y dominar herramientas informáticas para el desarrollo e Implementación de RdN.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

#### OBJETIVOS:

Los objetivos de este curso son: la formación del alumno en el estudio de las Redes de Neuronas Artificiales, los mecanismos de aprendizaje, sus consecuencias en el control de sistemas dinámico, su implantación en tiempo real y las herramientas software disponibles. Se abordan también los sistemas de Control basados en lógica borrosa ("Fuzzy Logic") así como el empleo de técnicas de Modelado con sistemas de control Borrosos y Neuroborrosos. Finalmente se analizan técnicas de clasificación.

#### CONTENIDOS:

Introducción. La inteligencia artificial. Representación del conocimiento. Incertidumbre, Razonamiento. Toma de decisiones.

Redes neuronales biológicas y redes neuronales artificiales. Paradigmas en redes neuronales artificiales.

Aprendizaje. Aprendizaje en redes neuronales artificiales. Algoritmos de entrenamiento estáticos y dinámicos.

Modelado y control neuronal de sistemas dinámicos. Arquitecturas de control basadas en redes neuronales artificiales. Aplicaciones de control neuronal en simulación y en tiempo real. Herramientas software para el desarrollo e implementación de sistemas neuronales.

Sistemas borrosos. Lógicas bivaluadas y Multivaluadas. Orígen de la lógica borrosa. Concepto de Conjunto. Operadores. Relaciones Borrosas. Reglas de composición de inferencia. Fuzzificación y defuzzificación. Simplificación de la Regla de Composición.

Controladores Borrosos. Controladores de tipo Mandani. Controladores de tipo Sugeno. Implicaciones en la inferencia. Sistemas de control borroso adaptativo. Sistemas de Control Neuroborrosos.

Modelado Borroso. Aprendizaje borroso. Modelado de sistemas estáticos y dinámicos. Modelado Neuroborroso.

Clasificación. Introducción a las técnicas paramétricas y no paramétricas. Teoría de decisión bayesiana. Clasificación borrosa. Clasificación con RNA.





--

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO1</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL		
<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>(En castellano)</i> Métodos Matemáticos Avanzados para la Mecatrónica	
	<i>(En Inglés)</i> Advanced Mathematical Methods for Mechatronics	
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)      1º semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Español	
<b>Carácter:</b>	Optativa	
<b>Materia en la que se integra:</b>	Métodos Matemáticos Avanzados para la Mecatrónica	
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT	

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
-Asistencia y participación en clase, asistencia a seminarios y conferencias	0	10
-Trabajos individuales	0	100
-Examen escrito final	0	100

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i> <i>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, trabajo autónomo del alumno, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
- Clases presenciales teóricas	17,5	100
- Clases presenciales prácticas	20	100
- Trabajos individuales	40	0
- Estudio personal	45	0
- Actividades de evaluación	2,5	100

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>Lección magistral Resolución de problemas Material docente a través del campus virtual Tutorías en grupo</p>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de: Conocer, comprender y saber aplicar a problemas prácticos diversos métodos matemáticos y técnicas numéricas de interés en la ingeniería mecatrónica. Particularmente métodos de perturbaciones y técnicas asintóticas, y otras técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.</p>

Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA
<p><b>OBJETIVO:</b> Aprendizaje de técnicas matemáticas avanzadas útiles para analizar y resolver problemas de ingeniería en general, y de sistemas mecatrónicos en particular, y que usualmente no son</p>



enseñadas en las titulaciones de grado de ingeniería.

**CONTENIDOS:**

Ecuaciones en derivadas parciales y su clasificación. Método de las características.

Técnicas analíticas y numéricas para resolver ecuaciones diferenciales.

Introducción a los métodos de perturbaciones y las técnicas asintóticas para resolver ecuaciones algebraicas, diferenciales e integrales.

Métodos de perturbaciones regulares. Aplicación a ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales

Problemas de perturbaciones singulares: Método de las escalas múltiples

Problemas de perturbaciones singulares: Capas límites. Método de los desarrollos asintóticos acoplados

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO2</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>		<i>(En castellano)</i>	Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots
		<i>(En Inglés)</i>	Modelling and Control of Robots and Mechatronics Systems.
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> <small>(1º o 2º semestre)</small>	1º semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Español		
<b>Carácter:</b>	Obligatoria		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
• Realización de prácticas.	0	100
• Trabajos presentados y académicamente dirigidos.	0	100
• Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).	0	100

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
Clases Teóricas:	16	100
Clases Prácticas y de Laboratorio:	12	100
Trabajos Dirigidos:	4	50
Tutorías Grupales:	3	100
Evaluación:	2.5	100
Trabajo personal del alumno:	87.5	0

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.</p> <p>Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).</p>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer los principios de la Cinemática directa e Inversa y diferencial de los sistemas Mecatrónicos,
2. Saber modelar la dinámica de sistemas mecatrónicos.
3. Saber simular su comportamiento dinámico, mediante el empleo de las herramientas informáticas adecuadas.
4. Saber diseñar diversos tipos de controladores de movimientos de los sistemas mecatrónicos.
5. Saber simular sistemas de control de movimientos de sistemas mecatrónicos mediante las herramientas informáticas adecuadas.

#### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

##### OBJETIVOS:

El objetivo de este curso es el estudio del modelado de sistemas mecatrónicos, y sus estrategias de control. En particular se abordan los modelos cinemáticos directos, la cinemática diferencial, e inversa, los modelos dinámicos de y las estrategias de control de movimientos.

##### CONTENIDOS:

UUIntroducciónUU. Componentes del control de movimientos. El problema del control de movimientos. Configuraciones de los sistemas mecatrónicos. Robots manipuladores. Aplicaciones.

UUCinemática de sistemas mecatrónicosUU El problema de la cinemática directa. Cinemática de los sistemas poliarticulados. Cinemática diferencial de sistemas poliarticulados y móviles con ruedas. Jacobiano para sistemas mecatrónicos. Modelo inverso de sistemas mecatrónicos mediante la cinemática diferencial.

UUDinámica del Sistemas Mecatrónicos y RobotsUU Componentes del modelo dinámico. Formulación de Euler-Lagrange aplicada a sistemas poliarticulados y móviles con ruedas. Simulación del comportamiento dinámico. Modelo dinámico en el espacio operacional.

UUControl de movimientos de sistemas mecatrónicosUU Simplificación del modelo dinámico. Control descentralizado de sistemas mecatrónicos. Control centralizado. Control cartesiano y generación de trayectorias.

#### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT2, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CE2</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	(En castellano) : Sensores Inteligentes		
	(En Inglés) Smart Sensors		
<b>Número de créditos ECTS:</b> 5	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)	Primer semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Castellano		
<b>Carácter:</b>	Obligatoria		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Sensores Inteligentes		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOBL		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
- <i>Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias</i>	15%	15%
- <i>Memorias de las prácticas</i>	15%	15%
- <i>Trabajos presentados y académicamente dirigidos</i>	15%	15%
- <i>Participación en wikis, foros, y demás recursos del Aula Virtual</i>	15%	15%
- <i>Examen final</i>	40%	40%

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 112.5 horas.</b>		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
- <i>Lección magistral</i>	15,5	100%
- <i>Prácticas en el laboratorio</i>	18	100%
- <i>Resolución de problemas</i>	17,5	14%
- <i>Exposiciones por el alumnado</i>	1,5	100%
- <i>Elaboración de memorias</i>	10	0%
- <i>Realización de trabajos</i>	10	0%
- <i>Foros y wikis en el campus virtual</i>	10	0%
- <i>Estudio personal</i>	30	0%

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirán tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de dos alumnos como máximo. Particularmente, se incluirán presentaciones utilizando pizarras interactivas, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.</p>



Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer las características de un sensor inteligente, específicamente la capacidad de auto-calibración, auto-test y comunicación.
2. Conocer el acondicionamiento de señal mediante osciladores variables y convertidores tensión-frecuencia.
3. Conocer y saber usar los recursos de plataformas comerciales para sensores inteligentes.
4. Conocer y saber usar los sensores habituales en el control de motores.
5. Conocer y saber usar los sensores habituales en robótica y realidad virtual.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Acondicionamiento de Señal en Sensores Inteligentes Clasificación de los sensores desde el punto de vista del acondicionamiento (resistivos, capacitivos, inductivos, digitales y otros). Revisión de bloques básicos en acondicionamiento. Recursos de acondicionamiento en chips programables (caso de estudio: familia de PsOC de CYPRESS). Acondicionamiento con osciladores variables y convertidores tensión-frecuencia. Medidas de frecuencia y periodo. Recursos para la comunicación en sensores inteligentes.
- Sensores para el Control de Motores Sensado de la posición y velocidad. Sensado de la corriente. Sensado de la temperatura.
- Sensores para Robótica y Realidad Virtual Sensores de distancia y proximidad. Sensores inerciales. Sensores de flexión. Sensores táctiles.

### BIBLIOGRAFÍA

- Sensors and Actuators. Clarence W. de Silva. CRC Press. 2007
- Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories. Stanley Wolf and Richard F.M. Smith. Pearson and Prentice Hall. 2004.
- Handbook of Modern Sensors. Jacob Fraden. Springer. 2010
- Intelligent Instrumentation. Principles and Applications. Manabendra Bhuyan. CRC Press. 2011
- Introduction to Instrumentation and Measurements. Robert B. Northrop. CRC Taylor & Francis. 2005
- Mechatronics; a foundation course. Clarence W. de Silva. CRC Press. 2010

### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT2, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CE3</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL		
<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>(En castellano)</i> Actuadores Eléctricos Avanzados	
	<i>(En Inglés)</i> Advanced Electric Actuators	
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)      1º semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Español	
<b>Carácter:</b>	Optativa	
<b>Materia en la que se integra:</b>	Actuadores Eléctricos Avanzados	
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT	

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
• Trabajos presentados y académicamente dirigidos.	0	100
• Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).	0	100

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos):	<b>horas.</b>	
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
<i>Clases Teóricas:</i>	16	100
<i>Clases Prácticas y de Laboratorio:</i>	12	100
<i>Trabajos Dirigidos:</i>	4	50
<i>Tutorías Grupales:</i>	3	100
<i>Evaluación:</i>	2.5	100
<i>Trabajo personal del alumno:</i>	87.5	0

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.</p> <p>Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).</p>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>1 Conocer los principales modelos dinámicos de máquinas eléctricas.</p> <p>2 Conocer los convertidores con aplicación al control de máquinas eléctricas y generación.</p>





- 3 Conocer las técnicas de control de máquinas eléctricas.  
4 Saber aplicar y combinar las distintas técnicas de control de máquinas eléctricas.

#### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

El objetivo de este curso es el estudio de los modelos de máquinas eléctricas especiales así como de los convertidores y métodos de control de las mismas.

#### CONTENIDOS:

Tema 1. Componentes, protección y circuitos auxiliares. Componentes de potencia de última generación.

Tema 2. Convertidores de potencia para accionamientos eléctricos. Rectificadores, Convertidores DC/DC, Inversores de potencia con control PWM, Inversores multinivel. Convertidores back-to-back. Convertidores de tensión. Convertidor de control V/f. Convertidor de corriente en bucle cerrado CSI).

Tema 3. Topologías hardware de control para accionamientos eléctricos. Acondicionamientos de señal Potencia -Control.

Tema 4. Máquinas síncronas especiales. Máquinas síncronas de reluctancia. Máquinas de imanes permanentes; SPM e IPM. Máquinas de reluctancia variable. Modelos escalares. Control escalar de máquinas asíncronas. Selfcontrol para máquinas síncronas. Modelos dinámicos de máquinas asíncronas y síncronas. Control vectorial. Estimación paramétrica. Control vectorial sin sensores. Estimación paramétrica. Observadores de flujo.

Tema 5. Aplicaciones estáticas. Aplicaciones en vehículos rodados. Convertidores para la generación de energía eléctrica. Convertidores en energía eólica y generación fotovoltaica.

#### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO3</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>(En castellano)</i> Tiempo real para sistemas mecatrónicos		
	<i>(En Inglés)</i> Real-time mechatronic systems		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> <small>(1º o 2º semestre)</small>	1er. semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Español		
<b>Carácter:</b>	Obligatoria		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Tiempo real para sistemas mecatrónicos		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOBL		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
-Examen final	60%	60%
-Realización de prácticas y elaboración de memorias	20%	25%
-Trabajos académicamente dirigidos	15%	20%

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): <b>125 horas.</b>		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i> <small>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, trabajo autónomo del alumno, Actividades de Evaluación, etc. ....)</small>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
-Lección magistral	16	100%
-Prácticas de laboratorio	12	100%
-Seminarios	8	100%
-Resolución de ejercicios	30	0%
-Elaboración de memorias de prácticas	25	0%
-Realización de trabajos académicamente dirigidos	14	10%
-Estudio personal	20	0%

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En los sistemas mecatrónicos que tienen requisitos de tiempo real es esencial que el alumno comprenda la imbricación entre el mundo físico (no computacional) y los sistemas computacionales que lo controlan, ya que los requisitos de tiempo vienen impuestos por la dinámica de aquel mundo físico. Por tanto, las clases teóricas servirán para impartir los conocimientos básicos sobre la materia, pero éstos se reflejarán también en clases prácticas y de laboratorio que afiancen esos conocimientos y los conecten con situaciones del mundo real donde la computación se halle directamente implicada con la operación de sistemas físicos.</p> <p>Las clases prácticas serán complementadas con trabajos dirigidos y realizados sobre sistemas reales con requisitos de tiempo, y con tutorías que refuercen los aspectos más importantes y complejos de la asignatura. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como colaborativamente, utilizando metodologías Web 2.0 para ello. Todo el sistema de aprendizaje deberá guiar al alumno para la realización de un trabajo constante y seguir una curva adecuada de dificultad creciente.</p> <p>Se dispondrá para la docencia de las herramientas del Campus Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas, como: foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc. Asimismo se mantendrán tutorías presenciales semanales.</p>

--

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1 Conocer la naturaleza, características, diversidad, requisitos, ventajas y limitaciones de los sistemas de tiempo real mecatrónicos.
- 2 Conocer los componentes electrónicos básicos de un sistema en tiempo real mecatrónico y la diversidad de dispositivos externos no computacionales con los que puede operar, así como medios básicos de comunicación para el tiempo real.
- 3 Conocer los requisitos que el tiempo real impone en el hardware y software del sistema en el ámbito de la adquisición de datos de y la sincronización con entornos físicos.
- 4 Saber identificar y conocer los componentes software que son necesarios para programar cada sistema de tiempo real en particular (sistemas operativos, lenguajes de programación, librerías estándar) y las limitaciones y problemas que cada uno de estos componentes puede tener.
- 5 Saber programar sistemas de tiempo real mecatrónicos de manera adecuada, con al menos un lenguaje de programación habitual en este ámbito y con los estándares más extendidos, con el fin de que se use adecuadamente el hardware escogido y se cumplan los requisitos de tiempo.
- 6 Conocer, saber escoger y saber implantar la forma concreta de multitarea necesaria para cada sistema de tiempo real, así como algoritmos básicos de planificación de tareas de tiempo real para el caso monoprocesador.
- 7 Conocer herramientas básicas para el diseño integral software/hardware de sistemas de tiempo real informáticos y ser capaces de escoger y ensamblar todos los componentes del mismo óptimamente.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

#### *INTRODUCCIÓN Y HERRAMIENTAS BÁSICAS*

1. *Introducción.*
2. *Lenguaje C para sistemas de tiempo real.*

#### *TIEMPO REAL EN SISTEMAS MECATRÓNICOS DE PEQUEÑA ESCALA*

1. *Tiempo real con unidades centrales de proceso (MCUs).*
2. *Adquisición y generación de señales eléctricas en tiempo real.*
3. *Gestión de interrupciones.*
4. *Diseño e implementación de aplicaciones concurrentes de tiempo real sin S.O.*

#### *TIEMPO REAL EN SISTEMAS MECATRÓNICOS DE MEDIA Y GRAN ESCALA*

1. *Sistemas operativos de tiempo real.*
2. *Metodología de programación para sistemas en tiempo real a media-gran escala.*
3. *Algoritmos de planificación para tiempo real.*

### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7</i>



<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT2, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CE4</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	(En castellano) ESCRITURA Y COMUNICACIÓN DE PUBLICACIONES DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA		
	(En Inglés) WRITING AND COMMUNICATION OF ENGINEERING RESEARCH PUBLICATIONS		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)	1º semestre)
<b>Idioma de impartición:</b>	INGLÉS		
<b>Carácter:</b>	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	ESCRITURA Y COMUNICACIÓN DE PUBLICACIONES DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i> (P.E.: Examen escrito final, trabajo en red, trabajos individuales, asistencia y participación en clase, asistencia a seminarios y conferencias, , etc, ....)	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
<i>Participación activa en clase</i>	10%	30%
<i>Realización de prácticas</i>	20%	40%
<i>Trabajos presentados y académicamente dirigidos</i>	40%	60%

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): 125 horas.		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
<i>Teoría</i>	13	100%
<i>Prácticas de laboratorio</i>	19	100%
<i>Tutorías individualizadas o en grupo</i>	3,5	100%
<i>Trabajo autónomo del alumno</i>	84	0%
<i>Evaluación</i>	4	100%

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>Esta asignatura sigue una metodología de aprendizaje basado en proyectos. A lo largo del curso, el alumno pondrá en práctica los pasos necesarios para la escritura, publicación y presentación de un artículo científico-técnico. Con este fin, la asignatura se impartirá en un aula de computadores conectada a Internet con el que los alumnos, de forma individual o por parejas, puedan poner en práctica los conocimientos impartidos. El Campus Virtual de la UMA se usará como vía de comunicación con el profesorado. La asignatura se imparte en Inglés, por lo que se requiere un nivel medio hablado y escrito de Inglés.</p>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>Tras cursar provechosamente la asignatura, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Servirse de bases de datos bibliográficas para buscar referencias relevantes y fiables, según indicadores bibliométricos, sobre una materia de interés.</li> <li>- Utilizar plantillas LaTeX para elaborar artículos de investigación en ingeniería con el formato apropiado.</li> <li>- Preparar un artículo técnico con la estructura, pautas estilísticas y consideraciones éticas requeridas para las publicaciones científicas.</li> </ul>



- Demostrar un conocimiento sustancial de los criterios de revisión por pares tanto para la revisión de trabajos ajenos como para ejercitar la auto-crítica.
- Desarrollar habilidades para la presentación y discusión de ideas de investigación en congresos y reuniones científico-técnicas.

#### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

**OBJETIVOS:**

El objetivo principal de la asignatura es dotar a los alumnos de las competencias necesarias para lograr el éxito en la publicación de ingeniería en un contexto de alta competitividad internacional.

**CONTENIDOS:**

Sistemas de documentación. Bases de datos bibliográficas internacionales Índices bibliométricos en ingeniería. Edición y formato de textos con LaTeX. Escritura de textos científico-técnicos. Tipos y estructura de las publicaciones. Escritura en Inglés. Ética y derechos de autor. El proceso de revisión por pares. Evaluación y crítica de informes. Preparación de presentaciones científicas. Presentación oral y discusión pública.

#### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT2, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO4</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>(En castellano)</i> <b>Iniciación a la transferencia del conocimiento</b>		
	<i>(En Inglés)</i> <b>Introduction to transfer knowledge</b>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)	1º semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Castellano		
<b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas )	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Iniciación a la transferencia del conocimiento		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOBL		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias		20%
- Realización de prácticas		30%
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos		50%
- Utilización de recursos del aula virtual		10%

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): <b>125 horas.</b>		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
- Clases presenciales teóricas	16	100%
- Clases presenciales prácticas	12	100%
- Trabajos dirigidos	4	50%
- Tutorías grupales	3	100%
- Actividades de Evaluación	2.5	100%
- Trabajos individuales o en grupo	87.5	0%

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los estudiantes llevarán a cabo un trabajo dirigido relacionado con los contenidos teóricos y prácticos que se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.</p>

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer los elementos y el funcionamiento del Sistema de Innovación.
2. Conocer las diferentes formas y modalidades de protección del conocimiento en España.
3. Conocer la importancia del contrato en el proceso de transferencia de tecnología y las diferentes formas de financiación en España de los proyectos de cooperación entre empresa y universidad.
4. Conocer la organización administrativa y los programas de financiación europeos de la I+D.
5. Conocer la problemática y la situación en que se encuentra la creación de Empresas de base Tecnológicas en España

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

Introducción a la Transferencia del Conocimiento

- La función de transferencia.
- La cadena de la innovación.
- La OTRI Universitaria.

Protección del conocimiento

- Formas y modalidades de protección del conocimiento en España.
- Patentes de invención y modelos de utilidad.
- Propiedad intelectual y derechos de autor.

Cooperación Universidad-Empresa

- El contrato en el proceso de transferencia del conocimiento.
- Contratos para la gestión de la propiedad intelectual.
- Financiación de proyectos de cooperación entre Universidad y Empresa.

Proyectos Europeos

- Política de I+D en Europa.
- El Programa Marco, programas de participación.
- Otros programas europeos.

La creación de EBT como vía de transferencia del conocimiento

- Concepto de Empresa de Base Tecnológica (EBT).
- Aspectos jurídicos.
- Factores de éxito y ayudas existentes para su creación.
- Actores en las distintas etapas de la creación y consolidación de la EBT

### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT2, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO5</i>



## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>(En castellano)</i>		
	Sistemas mecatrónicos tolerantes a fallos.		
	<i>(En Inglés)</i> Fault-tolerant Mechatronic Systems.		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> <i>(1º o 2º semestre)</i>	2º semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Español		
<b>Carácter:</b>	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Sistemas mecatrónicos tolerantes a fallos.		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación)</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.</li> </ul>	0	30
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de prácticas.</li> </ul>	0	100
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos presentados y académicamente dirigidos.</li> </ul>	0	100
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de recursos del Aula Virtual.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).</li> </ul>	0	100

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
Clases Teóricas:	16	100
Clases Prácticas y de Laboratorio:	12	100
Trabajos Dirigidos:	4	50
Tutorías Grupales:	3	100
Evaluación:	2.5	100
Trabajo personal del alumno:	87.5	0

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.</p> <p>Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).</p>

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Saber y comprender los conceptos básicos de tolerancia a fallos en relación con los sistemas mecatrónicos.
2. Saber analizar los riesgos presentes en un sistema mediante las técnicas FMEA y FTA, y el impacto de los fallos en las prestaciones del sistema.
3. Conocer y aplicar las técnicas de detección y aislamiento de fallos mediante modelos deterministas y mediante sistemas de eventos discretos.
4. Conocer y aplicar las técnicas de control tolerante a fallos en sistemas mecatrónicos.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

#### OBJETIVOS:

La naturaleza multidisciplinar de los sistemas mecatrónicos se traduce en la existencia de sistemas complejos desde el punto de vista funcional, con elementos mecánicos, electrónicos, sensores, etc. Desde el punto de vista de la seguridad y la fiabilidad es necesario estudiar técnicas particulares que permitan evaluar la vulnerabilidad del sistema ante fallos y diseñar técnicas que mejoren la seguridad y la capacidad del sistema para alcanzar sus objetivos.

#### CONTENIDOS:

Introducción. Conceptos básicos. Terminología. Integración de sistemas y mecatrónica.

Análisis. Análisis de riesgos: FMEA, FTA. Arquitecturas y propagación de fallos. Análisis de tolerancia a fallos en sistemas mecatrónicos.

Diagnóstico de fallos. Detección y aislamiento de fallos en sistemas mecatrónicos: aplicación de modelos deterministas y sistemas de eventos discretos.

Control tolerante a fallos. Arquitecturas de control y tolerancia a fallos. El problema de control tolerante a fallos: impacto de los fallos en el problema de control. Estrategias activas y pasivas para sistemas mecatrónicos.

### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO6</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL		
Denominación de la asignatura:	(En castellano) Control de Movimiento	
	(En Inglés) Motion Control	
Número de créditos ECTS:	5	Ubicación temporal: 2º semestre (1º o 2º semestre)
Idioma de impartición:	Español	
Carácter:	Optativa	
Materia en la que se integra:	Control de Movimiento	
Módulo en el que se integra:	MOPT	

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
Descripción de los Sistemas de Evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
- Examen final	20%	40%
- Realización de trabajos y/o proyectos	30%	50%
- Asistencia y participación en clase	10%	30%

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): 125 horas.		
Descripción de la Actividad Formativa	Horas Activ.	Presencialidad (%)
Clases teóricas	18	100%
Clases prácticas y de laboratorio	14	100%
Examen tipo test	0,5	100%
Trabajo autónomo del alumno	82,5	0%
Tutorías	5	50%
Trabajos dirigidos	5	50%

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. □</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc. □ Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual). □</p>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>Saber analizar y diseñar controladores de movimiento.</p> <p>Conocer el estado del arte en controladores industriales de movimiento. □</p>



Ser capaces de aplicar control de movimiento a distintos procesos.

#### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

Tema 1. Introducción.

Introducción al control de movimiento. Definiciones. Campos de aplicación.

Tema 2. Teoría de control de movimientos

Regulación de puntos de equilibrio. Seguimiento de trayectorias en el espacio de estados. Control lineal óptimo cuadrático. Control predictivo basado en modelo.

Tema 3. Sistemas de control de movimiento con equipos industriales

Control de posición, velocidad, par e intensidad. Tipos de trayectorias. Ajuste de PIDs en bucle abierto y cerrado para sistemas de control de movimiento. Selección de equipos industriales.

Prácticas con Labview

Control de un servomotor de corriente continua con Labview.

#### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO7</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL		
<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>(En castellano)</i> Mecánica Avanzada.	
	<i>(En Inglés)</i> Advanced Mechanics	
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> 2º semestre <small>(1º o 2º semestre)</small>
<b>Idioma de impartición:</b>	Español	
<b>Carácter:</b>	Optativa	
<b>Materia en la que se integra:</b>	Mecánica Avanzada.	
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT	

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación)</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
• Realización de prácticas.		100
• Trabajos presentados y académicamente dirigidos.		100
• Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).		100

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
Clases Teóricas:	16	100
Clases Prácticas y de Laboratorio:	12	100
Trabajos Dirigidos:	4	50
Tutorías Grupales:	3	100
Evaluación:	2.5	100
Trabajo personal del alumno:	87.5	0

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.</p> <p>Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).</p>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
1. Saber distinguir las distintas aproximaciones al modelado de sistemas mecánicos y

- valorar el enfoque apropiado a cada caso.
2. Saber formular problemas con sistemas de sólidos móviles en el espacio, tanto rígidos como flexibles.
  3. Saber utilizar el software comercial ANSYS como herramienta para el cálculo por el método de los elementos finitos.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

#### OBJETIVOS:

Se presentan las distintas técnicas actuales de modelado de sistemas mecánicos, tanto desde la mecánica del sólido rígido como de la del sólido deformable. Se aborda el modelado de mecanismos en el espacio rígidos y flexibles (sistemas multicuerpo). Se plantean las potencialidades de aplicación del método de los elementos finitos, tanto en problemas lineales como no lineales. Se hará una aproximación a la formulación de problemas dinámicos y de diversos problemas acoplados. Se utilizará el programa de cálculo ANSYS.

#### CONTENIDOS:

Análisis matricial de mecanismos. Formulación matricial de mecanismos planos. Mecanismos espaciales.

El Método de los elementos Finitos (MEF). Formulación. Modelado, cálculo y postprocesado (ANSYS). Problemas estáticos.

Análisis de problemas no lineales con el MEF. Grandes desplazamientos. Comportamiento plástico. Problemas de contacto.

Dinámica de sistemas multicuerpo. Planteamiento general en coordenadas generalizadas.

Sistemas multicuerpo flexibles. Técnicas numéricas de solución. Integración.

Análisis dinámico de sólidos. Vibraciones. Análisis Modal. Análisis espectral. Integración en el tiempo implícita y explícita.

Modelado de problemas acoplados. Piezoelectricidad, materiales inteligentes, interacción fluido-estructura

### COMPETENCIAS

Competencias básicas	CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5
Competencias generales:	CG2, CG4, CG5, CG6
Competencias Transversales:	CT1, CT3
Competencias específicas:	CEO8

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	Sistemas distribuidos y de comunicaciones industriales.		
	Industrial communications and distributed systems.		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b>	2º semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Español		
<b>Carácter:</b>	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Sistemas distribuidos y de comunicaciones industriales.		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT		

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
- Asistencia y participación activa en clase.	20	30
- Entrega y exposición de trabajos individuales.	20	30
- Cuestionario de evaluación final de conocimientos teóricos	20	30
- Realización y entrega de prácticas.	20	30

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
- Clases presenciales teóricas	16	100
- Clases presenciales prácticas y de laboratorio	14	100
- Evaluación	6	100
- Trabajo personal del alumno	89	0

### METODOLOGÍAS DOCENTES

En el curso se impartirán tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios de software y hardware. Las clases presenciales se dividirán en una parte en la que se impartirán conceptos teóricos y otra donde se llevarán a la práctica estos conceptos como realización de ejercicios y/o prácticas en el laboratorio.

Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como colaborativamente, utilizando herramientas Web para ello. Los alumnos tendrán que hacer una exposición oral del trabajo realizado.

Se dispondrá para la docencia de las herramientas del Campus Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas, como: foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc

Asimismo se mantendrán tutorías presenciales semanales.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Saber y comprender los sistemas distribuidos de control.
2. Saber y comprender los sistemas de comunicaciones industriales.
3. Conocer los métodos de control distribuido.
4. Conocer y saber aplicar las distintas arquitecturas de comunicaciones y de control

distribuido.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

Tema 1: Introducción a los Sistemas Distribuidos de Control  
 Tema 2: Comunicaciones Serie Síncronas  
 Tema 3: Comunicaciones USB  
 Tema 4: Jerarquía de comunicaciones industriales.  
 Tema 5: Buses normalizados para el control de instrumentos  
 Tema 6: Buses de campo y Ethernet Industrial

Conceptos Generales de Sistemas Distribuidos:

Caracterización del procesamiento distribuido. Modelos de Arquitectura. Arquitecturas débilmente acopladas. Esquemas de comunicación en Sistemas Distribuidos. Ventajas del procesamiento distribuido.

Comunicación en Sistemas Distribuidos:

Tipos y clases de protocolos Redes con modos de transferencia asíncrona, Modelo puntual, cliente-servidor y especiales, Sockets, APIs y RPCs en los sistemas distribuidos y paralelos. Comunicación en grupo.

Comunicaciones industriales. Buses de campo: Procesos Industriales. Fabricación. Sistemas en tiempo real. Modelos. Jerarquía. Sincronización. Programación. Modelo OSI de redes industriales. Introducción a los buses de campo. Organizaciones y estandarización.

Sincronización en los sistemas distribuidos: Sincronización de hardware, Sincronización de software. Exclusión mutua. Algoritmos de sincronización y control. Bloqueos en los sistemas distribuidos Transacciones en los sistemas distribuidos

Redes inalámbricas y sensores distribuidos

Estándares y protocolos para comunicaciones inalámbricas. Redes de sensores distribuidos. Topologías y aplicaciones.

Aplicaciones de las Comunicaciones Industriales y los buses de campo: Bus de campo PROFIBUS. Aplicaciones industriales, Bus CAN. Aplicaciones en automoción, Ethernet industrial. Aplicaciones. Otros buses y aplicaciones

#### Bibliografía:

- 1 Comunicaciones industriales; Morcillo, p. y Cocera, J.; Paraninfo; 2000
- 2 Comunicaciones Industriales: Principios Básicos. Varios Autores. UNED. 2007
- 3 Comunicaciones Industriales: Sistemas Distribuidos y Aplicaciones.;Varios autores. UNED. 2007
- 4 Data and computer Communications; Stallings, W.; Prentice Hall; 2007
- 5 Fieldbus technology. Industrial Networks standards for real-time distributed control; Mahalik, N.P.; Springer; 2003
- 6 Practical SCADA for Industry; Bailey, D. and Wright, E.; Elsevier; 2003
- 7 Profibus. The fieldbus for industrial Automation; Bender, K.; Prentice Hall; 1993
- 8 Redes para el proceso distribuido; J. García, S.Ferrando y M. Piattini.; Ra-Ma. 2001

### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO9</i>



## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	Diseño Electrónico Avanzado		
	Advanced Electronic Design		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)	2º semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Castellano		
<b>Carácter:</b>	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Diseño Electrónico Avanzado		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
- Realización y presentación de las prácticas de Laboratorio	90	90
- Examen final escrito	10	10

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): <b>125 horas.</b>		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
- Clases presenciales teóricas	10	100
- Clases presenciales de laboratorio	28	100
- Examen escrito	2	100
- Tutorías	10	100
- Trabajo autónomo del alumno	75	0

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>Clases teóricas con soporte de medios audiovisuales. Toda la documentación necesaria para su seguimiento estará accesible a los alumnos en el Campus Virtual.</p> <p>Prácticas de laboratorio de dos tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guiadas: El alumno dispone de un guión con los procedimientos que debe seguir para obtener los resultados de la práctica.</li> <li>- Proyecto: Al alumno se le plantea un problema práctico que debe resolver aplicando los conocimientos adquiridos en las prácticas guiadas.</li> </ul>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>1 Conocer los problemas que presenta el diseño de sistemas electrónicos desde el planteamiento del problema hasta obtener un producto susceptible de ser comercializado.</p> <p>2 Conocer los requerimientos de los sistemas electrónicos en cuanto a compatibilidad electromagnética, así como el fundamento teórico y las técnicas que deben aplicarse para asegurar el cumplimiento de los mismos.</p> <p>3 Capacidad para diseñar placas de circuito impreso de acuerdo con los requerimientos de compatibilidad electromagnética.</p> <p>4 Capacidad para la programación de microcontroladores en código ensamblador para aplicaciones de control en sistemas mecatrónicos.</p>

Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA



- 1: Diseño de sistemas electrónicos aptos para su comercialización.
  - Etapas en el proceso del diseño de un sistema electrónico.
  - Requerimientos y normativas de compatibilidad electromagnética.
  - Requerimientos y normativas de seguridad eléctrica
- 2: Fundamentos de Compatibilidad Electromagnética en el Diseño Electrónico
  - Teoría básica de compatibilidad electromagnética.
  - Técnicas para minimizar las interferencias en sistemas electrónicos
  - Aplicaciones al diseño PCBs mixtas y al cableado de sistemas.
- 3: Técnicas avanzadas de diseño de PCBs.
  - Programas de diseño asistido por computador.
  - Metodología de diseño: colocación de componentes, puesta a masa, trazado de pistas y generación de documentación para fabricación y montaje automatizados.
  - Prácticas de diseño y fabricación de PCBs con componentes de inserción y de montaje superficial
- 4: Diseño de sistemas con controladores digitales.
  - Introducción al lenguaje ensamblador de microcontroladores.
  - Prácticas de programación en ensamblador de subsistemas de microcontroladores: puertos de E/S digitales, temporizadores y conversor A/D
- 5: Proyecto: Programación y evaluación de un sistema de control de un motor eléctrico

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO10</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	(En castellano) Robots móviles		
	(En Inglés) Mobile Robots		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)	2er. semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Español		
<b>Carácter:</b>	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Robótica móvil		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
-Examen final	60	65
-Elaboración de prácticas y entrega de memorias	30	35
-Elaboración individual de entradas en un glosario	5	5

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): <b>125 horas.</b>		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
-Lección magistral	20	100
-Prácticas de laboratorio	13	100
-Resolución de problemas y ejercicios	2	100
-Realización de pruebas de evaluación	2.5	100
-Realización de glosario	5	0
-Elaboración de memorias de prácticas	50	0
-Resolución de problemas y ejercicios	10	0
-Estudio personal	22.5	0

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirá tanto los aspectos teóricos como prácticos utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos, utilizando robots móviles educativos o simulaciones. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.</p> <p>Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).</p>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
1 Saber y comprender las configuraciones básicas de los robots móviles.



- 2 Saber plantear modelos viables para vehículos robóticos terrestres, aéreos, y acuáticos.
- 3 Conocer y aplicar las técnicas de localización y seguimiento de caminos.
- 4 Conocer y aplicar las técnicas de navegación de robots móviles.
- 5 Conocer y saber utilizar métodos de planificación de tareas para robots móviles.
- 6 Conocer y saber implementar arquitecturas de control de robots móviles.

#### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Introducción  
Conceptos básicos. Componentes y taxonomías. Aplicaciones. Seminario de Lego Mindstorms NXT
2. Bases probabilísticas  
Variables aleatorias. Dando forma a la incertidumbre. Resumiendo la incertidumbre. Probabilidad multivariable. Probabilidad condicional. Modelos gráficos.
3. Cinemática del robot móvil con ruedas  
Conceptos básicos. Cinemática del vehículo con ruedas y tracción diferencial. Problema cinemático directo. Problema cinemático inverso.
4. Localización de robots móviles  
Localización odométrica. Localización con filtros bayesianos recursivos.
5. Navegación de robots móviles  
Introducción. Navegación deliberativa y reactiva.
6. Planificación de tareas para robots móviles  
Introducción. Planificación de tareas como búsqueda en grafos. Planificadores de tareas para robots móviles.
7. Arquitecturas de control para robots móviles  
Introducción. Arquitecturas de control autónomo de robots

#### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO11</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>(En castellano)</i> Teleoperación y Telerrobótica		
	<i>(En Inglés)</i> Teleoperation and Telerobotics		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> <i>(1º o 2º semestre)</i>	2º Semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Español		
<b>Carácter:</b>	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Teleoperación y Telerrobótica		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
<i>Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias</i>	10	20
<i>Realización de prácticas</i>	15	40
<i>Trabajos presentados y académicamente dirigidos</i>	15	40
<i>Pruebas periódicas y exámenes finales (orales o escritos)</i>	0	50

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
<i>Clases Teóricas</i>	16	100
<i>Clases Prácticas y de Laboratorio</i>	12	100
<i>Trabajos Dirigidos</i>	3	100
<i>Tutorías Grupales</i>	3	100
<i>Evaluación</i>	3.5	100
<i>Trabajo personal del alumno</i>	87.5	0

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirán tanto los aspectos teóricos como prácticos, utilizando los correspondientes medios multimedia adecuados. Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos. Particularmente, se incluirán presentaciones interactivas, utilizando pizarras, video proyecciones, presentaciones electrónicas, conexión en web, etc.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.</p> <p>Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).</p>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
---------------------------

Los alumnos que superen la asignatura serán capaces de:

1. Conocer los principios de los sistemas teleoperados y de telerrobótica.
2. Saber modelar la dinámica de sistemas de teleoperación bilateral.
3. Saber aplicar técnicas de evitación de los efectos del retardo de comunicación.
4. Conocer las arquitecturas telerrobóticas existentes.
5. Saber programar un sistema de realimentación de fuerzas mediante dispositivos hápticos.

#### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

Introducción. Sistemas de teleoperación. Orígenes. Efectos del retardo de comunicación. Aplicaciones.

Sistemas bilaterales. Esquemas básicos. Sistemas sin sensor de esfuerzos. Realimentación de esfuerzos en el extremo. Sistemas maestro-esclavo con distinta cinemática

Dispositivos hápticos. Realimentación háptica. Tipos de dispositivos. Aplicaciones. Programación.

Retardos. Realimentación visual retardada. Realimentación de esfuerzos retardada. Modelado de los retardos de comunicación. Efecto de los retardos en la estabilidad.

Arquitecturas telerrobóticas. Modos de control telerrobótico. Control directo usando ayuda predictiva. Métodos de desacoplo de tiempo y espacio. Demostraciones con modelos gráficos. Detección de contactos en teleprogramación. Detección local de colisiones y evitación de obstáculos.

#### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO12</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL		
<b>Denominación de la asignatura:</b>	(En castellano) Sistemas de Percepción	
	(En Inglés) Perception Systems	
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre) 2º semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Castellano	
<b>Carácter:</b>	Optativa	
<b>Materia en la que se integra:</b>	Sistemas de Percepción	
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT	

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
- Exámenes escritos	50	70
- Practicas	20	30
- Trabajos individuales	10	30
- Participación clases y campus virtual	5	10

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
Clases Teóricas:	50	40%
Clases Prácticas y de Laboratorio:	40	20%
Trabajos Dirigidos:	30	10%
Evaluación: 0.4 créditos ECTS	2,5	100%
Tutorías	2,5	100%

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirán tanto los aspectos teóricos como prácticos (ejemplos de ejercicios en Matlab, casos prácticos, etc.) utilizando, fundamentalmente, cañón de video con las presentaciones en "powerpoint", animaciones, videos demostrativos y aplicaciones, etc.</p> <p>Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.</p> <p>Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).</p>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>El alumno debe conocer las herramientas matemáticas y algoritmos fundamentales a aplicar en los principales procesos de análisis de imagen (filtrado, segmentación, extracción de</p>



características). Debe ser capaz de diseñar e implementar un sistema de reconocimiento de objetos planos en escenas de iluminación controlada.  
Por otro lado, el alumno debe conocer el proceso geométrico de formación de una imagen a partir de información 3D, y aplicarlo a la reconstrucción de una escena mediante visión estéreo.

#### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

Introducción a la Visión por Computador. Definiciones. Campos relacionados. Enfoques en el problema de la visión artificial. Componentes de un sistema de visión. Aplicaciones.  
Procesamiento de imagen. Descripción: Herramientas de procesado (tablas de consulta, convolución, histogramas, ..). Eliminación de ruido. Realce. Detección de bordes. Extracción de puntos de interés. Espacios de representación de color.  
Reconocimiento de objetos 2D. Segmentación de objetos. Descriptores de regiones. Correlación. Clasificadores bayesianos para el reconocimiento de objetos.  
Visión 3D. Formación geométrica de la imagen. Lentes. Técnicas de calibración de cámaras. Geometría epipolar. Visión Estéreo.  
Otros sensores: Telémetros laser. Camaras RGB-D, Sensores olfativos

#### Bibliografía:

- An Invitation to 3-D Vision; Yi Ma , Stefano Soatto, Jana Kosecka , S. Shankar Sastry; Springer; 2005.
- Computer Vision: Algorithms and Applications; Richard Szeliski; Springer; 2010
- Image Processing, Analysis and Machine Vision; Milan Sonka , Vaclav Hlavac , Roger Boyle; Thomson learning; 2007
- Introductory Techniques for 3D Computer Vision; E. Trucco and A. Verri; Prentice Hall; 1998
- Vision por Computador; Javier Gonzalez Jimenez; ITP Paraninfo; 1999

#### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO13</i>



## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	(En castellano) Programación en Multiprocesadores		
	(En Inglés) Multiprocessors Programming		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)	2º Semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Castellano		
<b>Carácter:</b>	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Programación en Multiprocesadores		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
- Examen final de la parte de teoría	25	35
-Entrega de prácticas durante el curso	30	40
-Examen final de la parte práctica	15	30
-Participación del alumno en clase	5	10

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i> (P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, trabajo autónomo del alumno, Actividades de Evaluación, etc, ....)	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
-Clases teóricas	15	100
-Clases prácticas	15	100
-Trabajos dirigidos	2	100
-Tutorías grupales	2	100
-Evaluación	3	100
-Horas de estudio	87	0

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En esta asignatura se realizarán dos tipos de actividades formativas orientadas a la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos mediante la impartición de clases de teoría y la realización de prácticas, respectivamente.</p> <p>Las clases de teoría se impartirán mediante el uso de transparencias en clases de tipo magistral. El material de estos contenidos se entregará a los alumnos de forma anticipada en formato electrónico. Se usará la plataforma Moodle (campus virtual) para hacer disponible estos contenidos a los alumnos. Al inicio de cada tema se expondrán los objetivos del mismo y su papel dentro de los contenidos globales del Máster. Al final de cada tema se realizará un resumen de los contenidos impartidos, destacando los más importantes. Se potenciará la participación de los alumnos en las clases discutiendo distintas alternativas en el diseño de las arquitecturas distribuidas.</p> <p>Las prácticas serán expuestas al alumno en clase especificando los objetivos de las mismas y las herramientas necesarias para su realización. Las prácticas están enfocadas a fijar los conceptos impartidos en la teoría y a mostrar herramientas tecnológicas para la programación de aplicaciones mecatrónicas en arquitecturas de memoria compartida y distribuida, así como la configuración de un cluster de computación. El alumno deberá entregar una memoria con los resultados obtenidos y una justificación de los mismos. Para esta</p>

entrega de resultados, el alumno usará la misma plataforma Moodle anterior.

Los créditos restantes se distribuyen entre la entrega y exposición de los trabajos académicamente dirigidos, las tutorías en grupo y seminarios y la realización de los test de evaluación.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1 Distinguir y saber en qué contexto usar arquitecturas de memoria compartida y distribuida
- 2 Poder implementar un algoritmo de control con altos requerimientos de uso de CPU en un sistema basado en procesadores multicore usando el modelo OpenMP.
- 3 Familiarizarse con los sistemas distribuidos a través de la programación de arquitecturas multiprocesador de memoria distribuida mediante la librería de pase de mensajes MPI.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

#### OBJETIVOS:

El objetivo principal de la asignatura es el de formar a los estudiantes del Máster en la programación eficiente de aplicaciones mecatrónicas usando arquitecturas de computador multiprocesadoras. Para la programación de estas arquitecturas se han seleccionado dos interfaces, OpenMP y MPI, que por su difusión, sencillez y eficiencia son muy recomendables para incrementar el rendimiento de programas del ámbito de la Mecatrónica.

#### CONTENIDOS:

Introducción. Evolución de las arquitecturas de altas prestaciones. Tipos y modelos de multiprocesadores. Diseño y organización.

Paralelismo a nivel de tarea. Arquitecturas de memoria compartida: Uniform Memory Access (UMA) y Non-Uniform Memory Access (NUMA). Coherencia y consistencia de memoria. Sincronización. Microarquitecturas multi-núcleo. Redes para arquitecturas de memoria compartida.

Paralelismo a nivel de proceso. Arquitecturas de memoria privada. Multicomputadores masivamente paralelos. Clusters. Grids. Redes para arquitecturas de memoria privada

Modelos de programación paralela. Memoria compartida: OpenMP. Memoria distribuida: Message Passing Interface (MPI)

Prácticas: Paralelización de aplicaciones del campo de la mecatrónica usando OpenMP. Paralelización de aplicaciones del campo de la mecatrónica usando MPI

### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO14</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	(En castellano) Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos		
	(En Inglés) Numerical simulation of flow around vehicles		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)	2º semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Español		
<b>Carácter:</b>	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
-Trabajo final	0	100

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 125 horas.</b>		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
-Clases Teóricas	16	100
-Clases Prácticas y de Laboratorio	12	100
-Trabajos Dirigidos	4	100
-Tutorías Grupales	3	100
-Trabajo Personal	90	0

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirán tanto los aspectos teóricos como prácticos (ejemplos de ejercicios en Matlab, casos prácticos, etc.) utilizando, fundamentalmente, cañón de video con las presentaciones en "powerpoint", animaciones, videos demostrativos y aplicaciones, etc.</p> <p>Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.</p> <p>Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).</p>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>* Saber utilizar el software comercial Ansys y el programa asociado que se usa para el diseño del vehículo, y su simulación en el medio inmerso en el que se envuelve.</p> <p>* Saber utilizar el software Ansys-Fluent y su aplicación al análisis del flujo alrededor de vehículos, tanto en flujos laminares como turbulentos, incompresibles y compresibles.</p> <p>* Saber valorar los resultados de la resolución del flujo alrededor de un vehículo obtenidos mediante la aplicación de las herramientas introducidas.</p>



--

**Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

Tema 1: Introducción a la Mecánica de Fluidos Computacional (MFC). Introducción. La MFC como herramienta de investigación y diseño.

Tema 2: Modelado y discretización de geometría mediante ANSYS. Generación de geometrías 2D y 3D. Mallados uniformes, mallados adaptativos, capas límites y otros; condiciones de contorno. Aplicación al flujo alrededor de vehículos. Generación de ficheros de mallado.

Tema 3: Resolución del movimiento mediante Ansys-Fluent. Lectura de ficheros de mallado; condiciones de contorno. Esquemas numéricos en Fluent y su aplicación a flujos exteriores (alrededor de vehículos). Modelos laminares. Modelos turbulentos.

Tema 4: Análisis y postprocesado de resultados. Uso de Fluent como herramienta de postprocesado.

**COMPETENCIAS**

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO15</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>FÍSICA AVANZADA PARA MECATRÓNICA</i>		
	<i>ADVANCED PHYSICS FOR MECHATRONICS</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)	2º SEMESTRE
<b>Idioma de impartición:</b>	ESPAÑOL		
<b>Carácter:</b>	OPTATIVA		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Física Avanzada para Mecatrónica</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
-ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN EN CLASE	30	30
-TRABAJOS INDIVIDUALES	40	40
-PRÁCTICAS DE LABORATORIO	30	30

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 125 horas.</b>		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i> <i>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, trabajo autónomo del alumno, Actividades de Evaluación, etc. ....)</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
-CLASES PRESENCIALES TEÓRICAS	15	100
-CLASES PRESENCIALES PRÁCTICAS	22,5	100
-TRABAJO AUTÓNOMO DEL ALUMNO	47,5	0
-HORAS DE ESTUDIO DEL ALUMNO	40	0

METODOLOGÍAS DOCENTES
<p>En el curso se impartirán tanto los aspectos teóricos como prácticos (ejemplos de ejercicios en Matlab, casos prácticos, etc.) utilizando, fundamentalmente, cañón de video con las presentaciones en "powerpoint", animaciones, videos demostrativos y aplicaciones, etc.</p> <p>Los trabajos dirigidos se podrán realizar tanto a nivel individual como en grupos de máximo 2 alumnos.</p> <p>Se dispondrá de la docencia del curso completo mediante la tecnología implementada por el Aula Virtual de la Universidad de Málaga, que incluye, además del repositorio digital de los temas y materiales del curso, otros recursos accesibles para las personas registradas como: chats, foros, realización de exámenes y cuestionarios, tutorías, correo electrónico interno del curso, etc.</p> <p>Asimismo se mantendrán tutorías presenciales así como remotas (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual).</p>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>Conocer y comprender los comportamientos electro- y magneto-reológico</p> <p>Conocer las aplicaciones prácticas de estos dos comportamientos en Mecatrónica</p>

Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA



Tema 1. Introducción. El campo electromagnético. Mecánica de fluidos Newtonianos  
Ecuaciones de Maxwell. Ecuaciones de Gobierno del Flujo de Fluidos.

Tema 2. Comportamientos no-Newtonianos. Reometría  
Curvas de flujo estacionario. Ensayos en cizalla oscilante.

Tema 3. Electro-reología  
Suspensiones coloidales y fluidos electroreológicos. Comportamiento reológico. Modelos del efecto electroreológico. Aplicaciones.

Tema 4. Magneto-reología  
Suspensiones y Fluidos magnetoreológicos. Estructuración de un fluido magnetoreológico.  
Reología de fluidos magnetoreológicos. Aplicaciones.

#### COMPETENCIAS

<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG2, CG4, CG5, CG6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CEO16</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	PRÁCTICAS CURRICULARES EN EMPRESAS INTERSHIP		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	10	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)	1º y/o 2º SEMESTRE
<b>Idioma de impartición:</b>	ESPAÑOL		
<b>Carácter:</b>	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Prácticas Curriculares en Empresas		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MOPT		

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
-ENTREVISTAS PERSONALES	0	50
-MEMORIA ELABORADA POR EL ALUMNO	25	75
-INFORME DE EVALUACIÓN DEL TUTOR	25	75

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): <b>125 horas.</b>		
<i>Descripción de la Actividad Formativa</i>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
-PRÁCTICAS EN EMPRESAS	250	100

METODOLOGÍAS DOCENTES
Prácticas en empresas con hasta 250 horas de dedicación del alumnado a la empresa

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>Completar la formación académica de los alumnos y adquirir una experiencia profesional a través de la realización de prácticas en empresas e instituciones.</p> <p>Asimilar la realidad empresarial y laboral del entorno social en el ámbito de su futura profesión.</p> <p>Contribuir a su formación integral, potenciando su formación práctica y permitiéndole aplicar el conjunto de conocimientos adquiridos durante el proceso educativo, especialmente aquellos correspondientes a la tecnología específica.</p> <p>Adquirir hábitos de trabajo adecuados a un entorno profesional típico, y dotarle de cierta experiencia que facilite su posterior inserción laboral.</p>

Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA
<p><b>Selección y Adjudicación</b></p> <p>1.1 Solicitud del alumno con el orden de preferencia de las empresas .</p> <p>1.2 Asignación de empresa.</p> <p><b>Realización</b></p>



- 2.1 Asignación de tutores.
- 2.2 Realización de las prácticas.
- 2.3 Seguimiento.
- 2.4 Elaboración de la memoria.
- 2.5 Entrega documentación

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT01, CT03</i>
<b>Competencias específicas:</b>	



## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>(En castellano)</i>		
	Trabajo Fin de Máster		
	<i>(En Inglés)</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	10	<b>Ubicación temporal:</b> <small>(1º o 2º semestre)</small>	2º semestre
<b>Idioma de impartición:</b>	Español		
<b>Carácter:</b>	Trabajo Fin de Máster		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Trabajo Fin de Máster		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	MTFM		

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>	<i>Ponderación Máxima (%)</i>
Evaluación de la Memoria del Trabajo de Investigación.	0	100
Presentación Pública del Trabajo ante un Tribunal Evaluador.	0	100

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

<i>Descripción de la Actividad Formativa</i> <small>(P.E.: Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, trabajo autónomo del alumno, Actividades de Evaluación, etc, ....)</small>	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
Trabajo personal del Alumno:	234	0
Tutorías:	15	100
Evaluación:	1	100

### METODOLOGÍAS DOCENTES

El trabajo de fin de master será desarrollado por el alumno, y tutorizado por el profesor o profesores responsables del Trabajo. El profesor responsable deberá garantizar los medios necesarios para la ejecución del trabajo de investigación.

Asimismo se mantendrán y facilitarán las tutorías presenciales, remotas o virtuales (a través del correo electrónico o a través los recursos del Aula Virtual), o telepresenciales (Mediante videoconferencia u otro soporte informático adecuado).

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Saber ejecutar un trabajo de investigación en el ámbito de la Mecatrónica y de la línea específica de investigación seguida.
2. Saber presentar los resultados del trabajo y defensa pública de los mismos ante la comunidad académica y ante la sociedad.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

Realización de un Trabajo de Fin de Master en Ingeniería Mecatrónica, de acuerdo con al menos una de las líneas de I+D+i de los grupos de Investigación que participan en el



programa, y que se resumen a continuación:

**LINEAS:**

- Robótica Móvil.
- Robótica Quirúrgica.
- Control de Sistemas Mecatrónicos.
- Sensores y Actuadores Avanzados.
- Optimización de Sistemas.
- Arquitecturas para Procesamiento de Señal.
- Sistemas de Percepción en Robótica.
- Estabilidad Hidrodinámica y Simulación Numérica de Flujos.
- Reología

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>Competencias básicas</b>	<i>CB1 , CB2 , CB3 , CB4 , CB5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT1, CT3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CE5, CE6</i>



**ANEXO II: PROPUESTA DE ADSCRIPCIÓN DE ASIGNATURAS  
A ÁREAS DE CONOCIMIENTO Y DEPARTAMENTOS**



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA MECATRONICA POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

**ADSCRIPCIÓN DE ASIGNATURAS A ÁREAS Y DEPARTAMENTOS**

Denominación de la Asignatura	Carácter (Oblig/Opta TFM o Prácticas)	Créditos ECTS	Área/s y Departamento/s responsable de la docencia*
OBL1: Diseño de Sistemas Mecatrónicos.	Oblig	5	Área. Ingeniería de Sistemas y Automática / Ingeniería Eléctrica
			Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática / Ingeniería Eléctrica
OBL2: Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots.	Oblig	5	Área Ingeniería de Sistemas y Automática
			Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática
OBL3: Sensores Inteligentes.	Oblig	5	Área Electrónica
			Dpto. Electrónica
OBL4: Tiempo Real para Sistemas Mecatrónicos.	Oblig	5	Área Arquitectura de Computadores (34%) / Ingeniería de Sistemas y Automática (66%)
			Dpto. Arquitectura de Computadores / Ingeniería de Sistemas y Automática

\* Si no se especifica lo contrario, el reparto de asignaturas compartidas por varias áreas se realiza de forma equitativa.



Denominación de la Asignatura	Carácter (Oblig/Opta TFM o Prácticas)	Créditos ECTS	Área/s y Departamento/s responsable de la docencia*
OPT01: Sistemas de Control Inteligente.	Opt	5	Área: Ingeniería de Sistemas y Automática / Lenguajes y Sistemas Informáticos Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática / Lenguajes y Ciencias de la Computación
OPT02: Métodos Matemáticos Avanzados para la Mecatrónica.	Opt	5	Área Mecánica de Fluidos Dpto. Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos
OPT03: Actuadores Eléctricos Avanzados.	Opt	5	Área Ingeniería Eléctrica / Tecnología Electrónica Dpto. Ingeniería Eléctrica / Tecnología Electrónica
OPT04: Escritura y Comunicación de Publicaciones en Ingeniería.	Opt	5	Área Ingeniería de Sistemas y Automática Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática
OPT05: Iniciación a la transferencia del conocimiento.	Opt	5	Área Ingeniería de Sistemas y Automática Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática
OPT06: Sistemas mecatrónicos tolerantes a fallos.	Opt	5	Área Ingeniería de Sistemas y Automática Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática
OPT07: Control del Movimiento.	Opt	5	Área Ingeniería de Sistemas y Automática Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática
OPT08: Mecánica Avanzada.	Opt	5	Área Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras Dpto. Ingeniería Civil, de Materiales y Fabricación
OPT09: Sistemas distribuidos y de comunicaciones industriales.	Opt	5	Área Ingeniería de Sistemas y Automática Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática
OPT10: Diseño Electrónico Avanzado.	Opt	5	Área



			Electrónica
			Dpto. Electrónica
OPT11: Robots Móviles.	Opt	5	Área Ingeniería de Sistemas y Automática
			Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática
OPT12: Teleoperación y Telerrobótica.	Opt	5	Área Ingeniería de Sistemas y Automática
			Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática
OPT13: Sistemas de Percepción.	Opt	5	Área Ingeniería de Sistemas y Automática
			Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática
OPT14: Programación en Multiprocesadores.	Opt	5	Área Arquitectura de computadores
			Dpto. Arquitectura de computadores
OPT15: Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.	Opt	5	Área Mecánica de Fluidos
			Dpto. Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos
OPT16: Física Avanzada para Mecatrónica.	Opt	5	Área Física Aplicada
			Dpto. Física Aplicada II
Practicas Curriculares en Empresas	Opt.	10	Área Todas las áreas participantes en el Master
Trabajo Fin de Máster.	Obl	10	Área Todas las áreas participantes en el Master

\*Si no se especifica lo contrario, el reparto de asignaturas compartidas por varias áreas se realiza de forma equitativa.



**ASIGNACIÓN DEL PROFESORADO POR ASIGNATURA**

Asignatura	Carácter (Oblig/Optat)	PROFESOR Apellidos y Nombre	Área/s y Departamento/s responsable de la docencia
Diseño de Sistemas Mecatrónicos.	Obligatorio 5 ECTS	García Cerezo, Alfonso José, 2.5 ECTS Antonio Aguado, Sebastián de la Torre, 2.5 ECTS	Área/Dpto.: Ingeniería de Sistemas y Automática Área/Dpto.: Ingeniería Eléctrica
Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots.	Obligatorio 5 ECTS	Gómez de Gabriel, Jesús, 2.5 ECTS Fernández Lozano, Jesús, 2.5 ECTS	Área/Dpto.: Ingeniería de Sistemas y Automática
Sensores Inteligentes.	Obligatorio 5 ECTS	Vidal Verdú, Fernando, 5 ECTS	Área/Dpto.: Electrónica
Tiempo Real para Sistemas Mecatrónicos.	Obligatorio 5 ECTS	Asenjo Plaza, Rafael 1.7 ECTS Fernández Madrigal, Juan A 3.3 ECTS	Área/Dpto.: Arquitectura de computadores Área/Dpto.: Ingeniería de Sistemas y Automática
Sistemas de Control Inteligente.	Optativo 5 ECTS	Fernández de Cañete, Javier, 2.5 ECTS Gómez Ruiz, José Antonio, 2.5 ECTS	Área/Dpto.: Ingeniería de Sistemas y Automática Área/Dpto.: Lenguajes y Ciencias de la Computación/Lenguajes y Sistemas Informáticos
Métodos Matemáticos Avanzados para la Mecatrónica.	Optativo 5 ECTS	Fernández Fera, Ramón, 5 ECTS	Área: Mecánica de Fluidos; Dpto.: Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos
Actuadores Eléctricos Avanzados.	Optativo 5 ECTS	Pérez Hidalgo, Francisco, 2.5 ECTS Heredia Larrubia, J. Ramón, 2.5 ECTS	Área/Dpto.: Ingeniería Eléctrica Área/Dpto.: Tecnología Electrónica
Escritura y Comunicación de Publicaciones en Ingeniería.	Optativo 5 ECTS	Mandow Andaluz, Anthony, 2.5 ECTS Martínez Rodríguez, J. L., 2.5 ECTS	Área/Dpto.: Ingeniería de Sistemas y Automática
Iniciación a la transferencia del conocimiento.	Optativo 5 ECTS	Muñoz Martínez, Víctor 2.5 ECTS García Morales, Isabel 2.5 ECTS	Área/Dpto.: Ingeniería de Sistemas y Automática
Teleoperación y Telerrobótica.	Optativo 5 ECTS	Cruz Martín, Ana, 2.5 ECTS ; Gómez de Gabriel, Jesús, 2.5 ECTS	Área/Dpto.: Ingeniería de Sistemas y Automática
Sistemas de Percepción	Optativo 5 ECTS	González Jiménez, Javier, 5 ECTS	Área/Dpto.: Ingeniería de Sistemas y Automática
Programación en Multiprocesadores.	Optativo 5 ECTS	Guil Mata, Nicolás, 2.5 ECTS; Siham Tabik, 2.5 ECTS	Área/Dpto.: Arquitectura de computadores



Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.	Optativo 5 ECTS	Ortega Casanova, Joaquín, 5 ECTS	<b>Área:</b> Mecánica de Fluidos. <b>Dpto.:</b> Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos
Física Avanzada para Mecatrónica.	Optativo 5 ECTS	Rubio Hernández, F. J. ,5 ECTS	<b>Área:</b> Física Aplicada. <b>Dpto.:</b> Física Aplicada II.
Sistemas mecatrónicos tolerantes a fallos.	Optativo 5 ECTS	Fernández Lozano, J. Jesús 2.5 ECTS; Gómez de Gabriel, Jesús 2.5 ECTS	<b>Área/Dpto.:</b> Ingeniería de Sistemas y Automática
Control del Movimiento.	Optativo 5 ECTS	Martínez Rodríguez, Jorge L. 2.5 ECTS Morales Rodríguez, Jesús 2.5 ECTS	<b>Área/Dpto.:</b> Ingeniería de Sistemas y Automática
Mecánica Avanzada.	Optativo 5 ECTS	González Herrera, Antonio 5 ECTS	<b>Área:</b> Mecánica de los Medios Continuos <b>Dpto.:</b> Ingeniería Civil de Mat. y Fabric.
Sistemas distribuidos y de comunicaciones industriales.	Optativo 5 ECTS	M <sup>a</sup> Alcázar Martínez Sánchez 5 ECTS;	<b>Área/Dpto.:</b> Ingeniería de Sistemas y Automática
Diseño Electrónico Avanzado.	Optativo 5 ECTS	Fernández Ramos, José 5 ECTS	<b>Área/Dpto.:</b> Ingeniería de Sistemas y Automática
Robots Móviles.	Optativo 5 ECTS	Ana Cruz Martín,; Juan Antonio Fernández Madrigal, Galindo Andrade, Cipriano; 5 ECTS.	<b>Área/Dpto.:</b> Ingeniería de Sistemas y Automática
Trabajo Fin de Máster.	Obligatorio 10 ECTS	Todos los profesores del Master	<b>Área:</b> Todas las asociadas al Master



**TABLA DE COMPETENCIAS POR ASIGNATURA**

	Asignaturas																		
<b>C. Básica 1: (obligatoria) (*)</b>	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación																		
<b>C. Básica 2 (obligatoria) (*)</b>	<i>Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</i>																		
<b>C. Básica 3 (obligatoria) (*)</b>	<i>Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios</i>																		
<b>C. Básica 4 (obligatoria)</b>	<i>Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</i>																		





<b>Asignaturas</b>
OBL1 Diseño de Sistemas mecatrónicos.
OBL2: Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots.
OBL3: Sensores Inteligentes.
OBL4: Tiempo Real para Sistemas Mecatrónicos.
OPT1: Sistemas de Control Inteligente.
OPT2: Métodos Matemáticos Avanzados para la Mecatrónica.
OPT3: Actuadores Eléctricos Avanzados.
OPT4: Escritura y Comunicación de Publicaciones de Investigación en Ingeniería.
OPT5: Iniciación a la transferencia del conocimiento.
OPT6: Sistemas mecatrónicos tolerantes a fallos.
OPT7: Control del Movimiento.
OPT8: Mecánica Avanzada.
OPT9: Sistemas distribuidos y de Comunicaciones industriales.
OPT10: Diseño Electrónico Avanzado.
OPT11: Robots Móviles.
OPT12: Teleoperación y Telerrobótica.
OPT13: Sistemas de Percepción.
OPT14: Programación en Multiprocesadores.
OPT15: Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.
OPT16: Física Avanzada para Mecatrónica.
OPT17: Prácticas Externas en Empresas.
TFM: Trabajo Fin de Master.