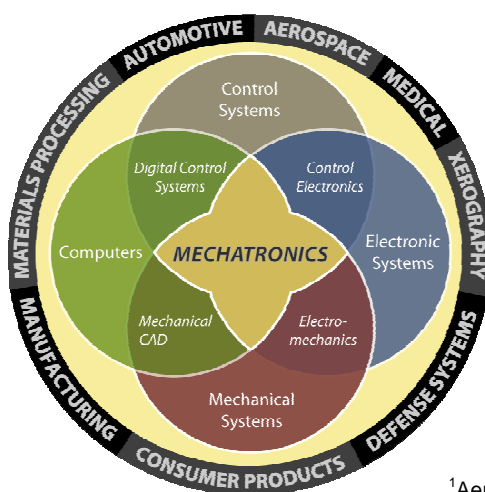


MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE ACTIVIDADES FORMATIVAS NO INCLUIDAS EN MÁSTERES UNIVERSITARIOS, COMO ENSEÑANZAS OFICIALES DE PROGRAMAS DE DOCTORADO



¹Aerial Venn diagram from
Rensselaer Polytechnic Institute

Denominación del Programa de Doctorado:

INGENIERIA MECATRONICA

Rama de Conocimiento:

INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Unidad administrativa responsable:

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE SISTEMAS
Y AUTOMATICA**

1.- DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

1.0.- RESPONSABLE DEL PROGRAMA (Responsable de la Unidad Administrativa)

Apellidos:	GARCIA CEREZO		
Nombre	ALFONSO JOSE	NIF:	36031741X
Unidad responsable del Programa:	DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA		
1.0.1- COORDINADOR/A ACADÉMICO DEL PROGRAMA DE DOCTORADO			
Apellidos y Nombre:	GARCIA CEREZO, ALFONSO JOSE	NIF:	36031741X

1.1.- DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROGRAMA

Denominación del Programa:	INGENIERIA MECATRONICA
----------------------------	------------------------

1.2.- CENTRO

Centro/s donde se impartirá:	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES
Universidades participantes (únicamente si se trata de un Programa interuniversitario, adjuntando el correspondiente convenio):	

1.3.- TIPO DE ENSEÑANZA

Tipo de enseñanza (presencial, semipresencial o a distancia):	PRESENCIAL
---	------------

1.4.- NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 1º año de implantación:	25
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 2º año de implantación:	25
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 3º año de implantación:	25
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 4º año de implantación:	25

1.5.- NÚMERO DE CRÉDITOS DEL PROGRAMA Y REQUISITOS DE MATRÍCULACIÓN

Número de créditos ECTS del Programa:	60
<p>Número mínimo de créditos ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo (En todo caso, permitir estudios a tiempo parcial):</p> <p>Sin perjuicio de lo que puedan establecer al respecto normas de rango superior, los alumnos de nuevo ingreso en el periodo de formación del Programa de Doctorado deberán matricular un mínimo de 30 créditos. Los restantes alumnos deberán matricularse de un número mínimo de 30 créditos ECTS, salvo que sea menor el número de créditos que al alumno le resten para finalizar el periodo de formación del Programa de Doctorado. En el caso de que el alumno no desee matricularse de la totalidad de los créditos exigidos para la superación del periodo de formación, el trabajo de investigación no podrá evaluarse hasta una vez superadas las restantes materias del citado periodo.</p> <p>Sin perjuicio de la competencia que el art. 46.3 de la Ley Orgánica 6/2001, de Universidades, otorga al Consejo Social para establecer las normas que regulen el progreso y la permanencia de los estudiantes, de acuerdo con las características de los respectivos estudios, los Estatutos de la Universidad de Málaga, en su art. 124, establecen con carácter general para todas las titulaciones un número máximo de seis convocatorias de examen a las que podrán concurrir los estudiantes</p>	30

para superar cada una de las asignaturas que integran los respectivos planes de estudios. A tales efectos, únicamente serán computadas las convocatorias de examen a las que haya concurrido el estudiante. Los estudiantes que hayan agotado tres, o más, convocatorias tendrán derecho a solicitar la constitución de un tribunal que los examine.

1.6.- RESTO DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EXPEDICIÓN DEL SET

Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:

Lengua ESPAÑOL

Lengua INGLÉS

2.- JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS ESTRATÉGICO O CIENTÍFICO PARA LA INSTITUCIÓN

2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS CIENTÍFICO O ESTRATÉGICO DEL MISMO

El programa propuesto "**Ingeniería Mecatrónica**" es un programa de doctorado que viene impartándose desde hace años bajo la coordinación del Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática. Desde el año 2006 el programa de doctorado ha sido distinguido con la **Mención de Calidad** del MEC (ahora MICINN), con la referencia MCD2006-00114 Ingeniería Mecatrónica", habiendo obtenido informes de seguimiento favorable en las sucesivas evaluaciones anuales del mismo.

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 mecánicos, electrónica o 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:

El Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 establece las **Líneas Instrumentales de Actuación y Programas Nacionales**,

Las actividades de investigación y desarrollo contempladas en la Línea Instrumental de Proyectos de I+D+I, especialmente en el Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental y Programa Nacional de Proyectos de Investigación Aplicada, contempla ámbitos ya considerados en los programas del Plan Nacional de I+D+I 2004-2007, como “Diseño y Producción Industrial” cuya temática se adapta especialmente bien al concepto de Ingeniería aquí contemplada, además de otros ámbitos cercanos como el de “Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones” o “Tecnologías Informáticas”.

El plan nacional también contempla cinco **Acciones Estratégicas**. “Acción Estratégica de Salud”, “Acción Estratégica de Biotecnología”, “Acción Estratégica de Energía y Cambio Climático”, “Acción Estratégica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información”, “Acción Estratégica de Nanociencia y Nanotecnología”, “Nuevos Materiales y Nuevos Procesos Industriales”.

Particularmente en esta última se establece el siguiente objetivo general:

*“... Mejorar la competitividad de la industria española mediante la generación de cambios sustanciales en un amplio rango de sectores a través de la implementación de conocimiento y el desarrollo de nuevas aplicaciones gracias a la convergencia de diferentes tecnologías y disciplinas, entre las que destaca la Nanociencia, la Nanotecnología, la ciencia y tecnología de materiales y **las tecnologías de proceso (automática industrial, electrónica, mecánica, TIC, etcétera)**. La Acción Estratégica está presidida, en sintonía con la políticas europeas en materia de I+D, por la evolución en cuanto a la reducción de la escala de síntesis, manipulación y transformación de los materiales que posteriormente acaban constituyendo la base de nuestras economías, desde el nivel macro al micro y nano. ...”*

Dos de las líneas de la citada Acción Estratégica están claramente ligada a la Ingeniería Mecatrónica:

Línea 6: Desarrollo y validación de nuevos modelos y estrategias industriales.

Sublíneas: (...Desarrollo de componentes con capacidad de autoajuste, autodiagnóstico y concepción modular. Herramientas para la integración, automatización y control avanzado de procesos. Sistemas de adquisición y emisión de datos, sensores y actuadores. Desarrollo de herramientas para el análisis y simulación de prototipos físicos y virtuales de productos, servicios y procesos. Nuevos procesos. Inspección y control. Sistemas de percepción. Visión artificial, tratamiento de imágenes y reconocimiento de formas. Robótica. Robots: autónomos; de servicio personal, social y profesional; de rehabilitación, asistencial y ayuda médica; con alto grado de movilidad; de exteriores; para aplicaciones en defensa y seguridad; asistencia a la robótica industrial; sistemas multirobots; telerrobótica; comportamiento cognitivo y aprendizaje. Sistemas de ingeniería en entornos colaborativos y distribuidos. Logística y gestión de cadenas globales de suministro. ...)

Línea 7: Explotación de tecnologías convergentes.

Sublíneas: (...Sistemas mecatrónicos inteligentes. Desarrollo de equipamiento para la producción (fabricación y montaje) de productos miniaturizados con interconexiones a escala nano y micro. Desarrollo de nuevos procesos de fabricación avanzados y/o procesos híbridos, adaptados a nuevas necesidades del producto y/o materiales más sostenibles, de mejores prestaciones etcétera. Cognition based control. ...)

Además de los planes nacionales cabe señalar las distintas iniciativas Europeas. En el **Seventh Framework Programme (FP7)**, Programa **ICT - INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** cabe destacar el **Challenge II: Cognitive Systems, Interaction, Robotics, Objective ICT-2009.2.1: Cognitive Systems and Robotics**, cuyo objetivo *“(...aims to extend systems engineering to the design of systems that can carry out useful tasks (eg, manipulation and grasping, exploration and navigation, monitoring and control, situation assessment, communication and interaction), autonomously or in cooperation with people, in circumstances that were not planned for explicitly at design time...)”* se acerca a los fines del programa, así como el **Challenge 3: Components, systems, engineering** *“(..Embedded systems, computing and control: Inexpensive networking, sensing and sophisticated control is moving decision-making to the point-of-action, and value-added functions in software are driving the diffusion of embedded systems in an ever broader range of applications. ... Computing systems are moving to multi-core and polymorphic architectures where radical rethinking of systems software, programming paradigms and abstractions is needed to overcome complexity. Engineering large distributed systems increasingly requires cooperative networked control systems, and optimization and decision support methods and tools which are used to modernize physical infrastructures, to control complex processes in manufacturing, or to monitor and control systems performance...)”*, que establece la Investigación en este campo como uno de los retos para fomentar la cooperación internacional en sistemas de fabricación inteligentes (IMS). Las tecnologías desarrolladas en virtud de este desafío se espera que sean claves para satisfacer las necesidades económicas y sociales.

También se muestran líneas de interés en el programa **NMP - NANOSCIENCES, NANOTECHNOLOGIES, MATERIALS AND NEW PRODUCTION TECHNOLOGIES** particularmente en el área **“New production and Integration”**

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/>

O en sociedades como el

- 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 la 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.

2.2.- REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD PROPONENTE QUE AVALEN LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A CRITERIOS NACIONALES O INTERNACIONALES PARA PROGRAMAS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS

Los referentes externos de estudios en Mecatrónica son frecuentes en el ámbito Internacional, abordando estudios de niveles de Grado, Máster y Doctorado. En España el REAL DECRETO 1393/2007, establece en su Artículo 19. El Acceso a las enseñanzas de Doctorado, estableciendo en su punto 1 1. Para acceder al Programa de Doctorado en su periodo de formación, será necesario cumplir las mismas condiciones que para el acceso a las enseñanzas oficiales de Master, en el artículo 16 de este real decreto.

Así pues en este estudio se harán referencia tanto a los programas de doctorado vigentes como a los programas de postgrado que habilitan para Para acceder al Programa de Doctorado en su periodo de investigación.

Referentes nacionales

En España cabe destacar el

- Programa de Doctorado Ingeniería Mecatrónica de la Universidad de Castilla la Mancha, <http://www.uclm.es/mecatronica/>

así como el

- Programa de Doctorado Ingeniería Mecatrónica de la Universidad de Málaga, <http://www.isa.uma.es/mecatronica> ambos programas con Mención de Calidad.

Asimismo hay que considerar el

- “Erasmus Mundus Master 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/>

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
- 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-eees/fitxa_master.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=master/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 Master que permiten continuar luego el período investigador, se configuran en dos años académicos.

- **K.U.Leuven.** Master con Itinerario en Mecatrónica
<http://www.mech.kuleuven.be/dept/edu/infogids/mechatronica%20en%20precisiemechanica/webpageMP>
- **University of Twente.** Drebbel Institute of Mechatronics. Master on Mechatronics.
http://www.ce.utwente.nl/RTweb/education/index.php?body=mechatronics_general
- **University of Paderborn.** Master of applied mechatronics
<http://mb.uni-paderborn.de/amma/index.html>
- **KTH** The Royal Institute of Technology. Master on Mechatronics
<http://www.md.kth.se/div/mda/>
- **University of Stuttgart** – ISW bachelor y Master (previsto:2011)
<http://www.uni-stuttgart.de/studieren/angebot/autip/index.en.html>
- **Loughborough University.** Master on Mechatronics
<http://www.lboro.ac.uk/departments/mm/post-graduate/mechatronics.html>
<http://www.mechatronics.org.uk>
- **FH Aachen** Aachen University of Applied Sciences. Dept. Mechanical Engineering and Mechatronics Mechatronics Diploma y Master. <http://www.fh-aachen.de/8575.html?&L=1>.
- **FH Bochum.** Mechatronics Diploma y Master
<http://www.mechatronik-zentrum-nrw.de>
- **TU Dresden.** Mecatronics Bachelor and Master [Studiengang MECHATRONIK](http://www.studiengang-mechatronik.de)
- **Warsaw Technology University.** Mecatronics Bachelor and Master
<http://www.mchtr.pw.edu.pl/eng/index.html>

- **Brno University of Technology.** Mecatronics Bachelor and Master (http://www.vutbr.cz/index.php?gm=gm_detail_oboru&oid=5317&wapp=portal&parent=2&tail=2&lang=1)..
- **TU Hamburg.** Harburg International master's programs Mechatronics <http://www.tu-hamburg.de/education/master/mechatronics/>
- **TU München.** Bachelor and Master [Institut für Mechatronik](#)
FH Ravensburg-Weingarten Master (3 semestres) [Studiengang Mechatronik](http://www.hs-weingarten.de/index_html?_ZopelId=40456203A3w3afLM.6o) http://www.hs-weingarten.de/index_html?_ZopelId=40456203A3w3afLM.6o
- **King's College London.** Master [Centre for Mechatronics & Manufacturing Systems](http://www.kcl.ac.uk/gsp09/programme/239) <http://www.kcl.ac.uk/gsp09/programme/239>
- **New Castle University.** UK Master of science in Mechatronics http://www.ncl.ac.uk/regulations/specs/2007-2008/MECH/5095_Msc_Mast_Sci_Mech.pdf
- **Sheffield University.** Mecatronics Bachelor and Master <http://www.shef.ac.uk/prospectus/courseDetails.do?id=3608352009>
- **Evora University (Portugal)** [Engenharia Mecatronica](#)
- **Tallinn University of Technology,** Estonia. Mecatronics Bachelor y Master <http://deephthought.ttu.ee/mehaanika/index.php?id=2&ids=25&k=1>
- **University of Southern Denmark** [Mads Clausen Institute, Sonderborg](#)
- **University of California, Berkeley** [Mechatronics Program of the Department of Mechanical Engineering](#)
- **Foshan University,** China [School of Mechatronics](#)
- **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](#)

2.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA EL DISEÑO DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS

2.3.1.- Procedimientos de consulta INTERNOS

Esta propuesta surge de los informes del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática y de los de la Comisión de Coordinación del programa de doctorado de calidad Ingeniería Mecatronica de la Universidad de Málaga. En la citada Comisión participa todo el profesorado del programa, un miembro del sector administración y servicios y alumnado del programa (25% de la comisión). 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 Arquitectura de Computadores, y Departamento de Física Aplicada II –Área de Física Aplicada-.

Asimismo se han tenido en cuenta los resultados de los Informes de Evaluación de la

“1st Summer School on Mechatronics Dresden-Malaga 2007” y la “Joint Summer School on Dresden-Malaga 2008”.

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 Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACIT) en Ecuador, o Ibero American Science and Technology Education Consortium ISTEAC.

Asimismo se han utilizado los documentos de trabajo de la UMA en el PLAN ESTRATEGICO 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.

2.3.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS

Se han utilizado 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 correspondientes a la Red de Excelencia del VI Framework Programme (FP6) IST-EURON-II (2006-2008) “**European Robotics Research Network**” <http://www.euron.org/> y de EURON-3 (desde Marzo de 2008)

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 ChristosTOKAMANIS. G2 «New GenerationProducts».

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**, Prof. Gerd Hirzinger, Gerhard Grunwald, Wesling – Germany www.robotic.dlr.de

También se ha utilizado el Informe Leonardo Da Vinci WP 130 State of the art Report “**Education and training in mechatronics in Europe and access for deaf people**” Country reports from Austria, Czech Republic, Italy, Spain, Lithuania and United Kingdom. Centrado en la accesibilidad de estos programas a personas con discapacidades auditivas.

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

3.- OBJETIVOS

3.1.- OBJETIVOS Y COMPETENCIAS GENERALES DEL PERIODO DE FORMACIÓN

3.1.1.- OBJETIVOS QUE REFLEJAN LA ORIENTACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA

La Ingeniería Mecatrónica representa la fusión de Tecnologías como el control, la mecánica, la electricidad, la electrónica o la informática que permiten abordar los retos en Ingeniería que suponen las nuevas máquinas inteligentes.

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.

El objetivo fundamental del programa es formar ingenieros con capacidad de investigación en Mecatrónica, en las metodologías y tecnologías que permitirá la creación de productos avanzados y sistemas de ingeniería que están indisolublemente vinculados por la combinación sinérgica de tecnologías mecánica, electrónica, eléctrica, control e informática.

Como sub-objetivos, se pretende avanzar en los siguientes tópicos: Control Inteligente, Modelado y simulación de Sistemas Mecatrónicos, Interacción hombre-máquina, Sensores y actuadores, Sistemas de Procesamiento, y, Aplicaciones mecatrónicas, como robótica y vehículos autónomos (terrestres, aéreos y marinos).

3.1.2.- COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS QUE LOS ESTUDIANTES DEBEN ADQUIRIR DURANTE EL PERIODO DE FORMACIÓN Y QUE SON EXIGIBLES PARA LA ADMISIÓN AL PERIODO DE INVESTIGACIÓN (De acuerdo con lo establecido en el RD 1393/2007, se garantizarán al menos las competencias a que se refiere el punto 3.4 del Anexo 1 del citado Real Decreto)

De acuerdo con lo establecido en la convocatoria, se garantizan al menos las competencias básicas a las que se refiere el punto 3.3 –Máster- y 3.4 –Doctorado-, y que se codificarán como a continuación se indica:

Competencias Generales:

CM1 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de nuevos contextos más amplios aplicando la multidisciplinariedad y la sinergia inherente en la Ingeniería Mecatrónica.

CM2 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 en el ámbito de la Mecatrónica.

CM3. Capacidad para desarrollar y presentar trabajos científicos y técnicos en Mecatrónica, oralmente y por escrito. Desarrollar y construir un argumento racional y lógico en la presentación de los resultados

CM4 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje de Metodologías y Tecnologías de soporte de la Mecatrónica, que les permitan continuar estudiando de un modo en gran medida autodirigido o autónomo.

CD1 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.

CD2 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.

CD3 Que los estudiantes hayan realizado, durante su período de Investigación, una contribución a través de una investigación original que amplie las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional;

CD4 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.

CD5 Que los estudiantes sepan comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de su trabajo

CD6 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.

Competencias Específicas:

CE1. Conocer, desarrollar e implantar sistemas de control inteligente en Sistemas Mecatrónicos.

CE2. Conocer, desarrollar y aplicar dispositivos de sensorización avanzados en Sistemas Mecatrónicos.

- CE3.** Conocer, desarrollar y aplicar dispositivos de percepción en Sistemas Mecatrónicos.
- CE4.** Conocer y aplicar dispositivos de actuación avanzados en Sistemas Mecatrónicos.
- CE5.** Conocer e implantar arquitecturas avanzadas de computación para Sistemas Mecatrónicos.
- CE6.** Conocer las metodologías para el desarrollo de modelos adecuados para el estudio de sistemas en Ingeniería Mecatrónica.
- CE7.** Conocer los principios físicos y matemáticos avanzados y los métodos numéricos para el análisis de los problemas. Capacidad para interpretar y evaluar críticamente los resultados obtenidos con estos métodos, tanto cualitativa como cuantitativamente.
- CE8.** Capacidad para conocer, analizar y desarrollar nuevos conceptos y técnicas de teleoperación
- CE9.** Capacidad para el análisis y diseño de dispositivos robóticos avanzados.
- CE10.** Capacidad para diseñar pruebas y experimentos y para valorar y validar los resultados, en las asignaturas del Postgrado.
- CE11.** Capacitar al estudiante para integrarse en un grupo de trabajo en proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación en Ingeniería Mecatrónica.
- CE12.** Capacidad para resolver problemas complejos y para tomar decisiones comprometidas en el ámbito de la Mecatrónica.
- CE13.** Capacidad para llevar a cabo el trabajo de investigación en el Ingeniería Mecatrónica utilizando eficazmente los recursos modernos de información y tecnologías, así como los recursos e infraestructuras de investigación disponibles.
- CE14.** Reconocer y apreciar los problemas inherentes a un sistema de Ingeniería Mecatrónica o enfoque, y demostrar la capacidad de sintetizar, y proponer métodos de evaluación y generar las estrategias de solución alternativa.
- CE15.** 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.

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

La información disponible se distribuye tanto en formato papel como por vía telemática. Se disponen de trípticos explicativos para su distribución entre los posibles centros interesados, pudiendo solicitarse cualquier información complementaria al **coordinador académico del programa**: Dr. Alfonso J. García Cerezo. | Plaza de El Ejido s/n 29013 MALAGA | **Tel.:** +34 952132775 **Fax:** +34 952131413 **Email:** gcerezo(@)ctima.uma.es como a través del **Personal Administrativo**: Dña. Encarna Moyano | **Tel.:** +34 952132087 **Fax:** +34 952131413 **Email:** emoyano(@)isa.uma.es.

El departamento responsable del Programa dispone la información necesaria en su Web <http://www.isa.uma.es/> así como en la página del programa de doctorado <http://www.isa.uma.es/mecatronica>

La página web del programa INGENIERIA MECATRONICA es conforme a los criterios de obligado cumplimiento exigido en los protocolos de seguimiento establecidos en las Convocatorias de Mención de Calidad de programas de doctorado del MICINN, y que comprende, al menos, la siguiente información:

- **Horario del Programa.**
- **Objetivos del Programa.**
- **Cursos.**
- **Objetivos, Metodología, Evaluación de los Cursos.**
- **Estructura del Programa.**
- **Alumnos matriculados.**
- **Lineas de Investigación.**
- **Relación de Tutores de Tesis y Tutores de Trabajos de Investigación.**
- **Resultados de Investigación.**
- **Relación de Proyectos de Investigación.**
- **Administración del programa.**
- **Mecanismos para la mejora de la Calidad. Procedimientos de reclamación.**

Además la página web dispone de las secciones adicionales

- **Conferencias del Programa de Calidad.**
- **Antiguos Alumnos,**
- **Programas de doctorado anteriores.**

Asimismo se puede solicitar una invitación para acceso al campus virtual del programa <http://doctorado.cv.uma.es/course/category.php?id=34>

4.1.1. Vías y requisitos de acceso al título.

El R.D. 1393/2007 de 29 Octubre (BOE 30 de octubre) recoge en su artículo 14 que el acceso a las enseñanzas oficiales de postgrado requerirá estar en posesión de un título universitario. 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.pop.uma.es>

3. REVISTA Y FOLLETOS DE ORIENTACIÓN DIRIGIDOS A ESTUDIANTES POTENCIALES

La oficina de Postgrado 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.pop.uma.es>).

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 incluirá la oferta académica de másteres universitarios y doctorados en el curso 2009-

2010.

4.2.-CRITERIOS DE ACCESO -CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES- Y ADMISIÓN**Tendrán acceso directo los Ingenieros o licenciados en los siguientes títulos oficiales**

- Ingeniero Industrial especialidad Automática y Electrónica
- Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial
- Ingeniero Industrial de otras especialidades (mecánico, eléctrico, ...)
- Ingeniero o Licenciado en Informática especialidad Automática y/o Robótica
- Licenciado en Ciencias Físicas especialidad Automática y/o Robótica

Así como otros ingenieros y licenciados como

- Ingeniero en Electrónica,
- Ingeniero de Telecomunicación,
- Otros...

si en su formación se contemplan créditos suficientes de: Automática, Electrónica, Informática Industrial, (Equivalentes al menos a 48 Créditos ECTS), así como los Fundamentos Físicos (Electricidad y Mecánica) y Fundamentos Matemáticos (Álgebra, Cálculo, Ecuaciones Diferenciales, Estadística).

Los expedientes serán objeto de valoración por la **Comisión de Admisión del Programa**

El criterio básico de admisión será la valoración del expediente académico y su adecuación al programa de acuerdo a lo indicado en párrafos anteriores. Se valorarán de forma preferente las asignaturas afines a los contenidos de los programas en mecatrónica mediante ponderación. Los criterios específicos de valoración se harán públicos previamente a la convocatoria de preinscripción y matrícula.

Los resultados de la selección podrán ser reclamados ante la **Comisión de Admisión del Programa**

Acceso a los estudios de doctorado con título de licenciado o nivel equivalente obtenido en universidad o centro de enseñanza superior extranjero

Los estudiantes españoles o extranjeros que, estando en posesión del título de Licenciado o nivel académico equivalente, obtenido en una Universidad o Centro de Enseñanza Superior extranjero, deseen cursar en la Universidad de Málaga los estudios universitarios de Tercer Ciclo, podrán acceder a los mismos previa homologación de su título extranjero al correspondiente título español que habilite para dicho acceso y de acuerdo con el régimen general establecido en la normativa vigente.

Podrán, no obstante acceder a los estudios de Tercer Ciclo sin necesidad de homologación, de acuerdo con las siguientes previsiones:

La solicitud de acceso a los estudios deberá dirigirse al Rector de la Universidad de Málaga quien resolverá con carácter previo sobre la posibilidad de acceso a los estudios correspondientes.

Para los estudiantes que no sean nacionales de Estados que tengan como lengua oficial el castellano, la Universidad establecerá las pruebas de idiomas que considere pertinentes.

Este acceso a los estudios de Tercer Ciclo no implicará, en ningún caso, la homologación del

respectivo título extranjero, ni el reconocimiento del mismo a otros efectos que el de cursar los indicados estudios universitarios de Tercer Ciclo.

El Consejo Académico del Programa de Doctorado es el responsable de la aplicación de los criterios de acceso y estará compuesto por cinco profesores, cada uno de los cuales será propuesto por un departamento con docencia igual o superior al veinte por ciento de los créditos totales del periodo de formación, manteniéndose en todo

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 Programa

Los alumnos de nuevo ingreso son recibidos por el Coordinador Académico del Programa objeto de presentarles el programa, el centro y la universidad donde se imparten, así como para conocer de manera directa la situación de cada uno de los alumnos.

Los estudiantes matriculados en el programa disponen de un tutor asignado por la Comisión del Programa de Doctorado. Las labores del tutor son:

- Ayudar al alumno en la elección de las asignaturas a cursar, adecuándola a su preparación y objetivos.
- Realizar el seguimiento del alumno durante el período docente.
- Orientar al alumno en la elección del trabajo de investigación.
- Ayudarle en cuantas gestiones deba realizar ante la administración universitaria.

Asimismo el alumno dispone de información completa sobre el programa en la página web del mismo <http://www.isa.uma.es/mecatronica> y en la del departamento <http://www.isa.uma.es>

En la secretaría del Dpto. responsable del programa se dispone de un documento con la Información básica de bienvenida, (Ver Anexos) para alumnos de nuevo ingreso, y cuyo contenido puede obtenerse también en la WEB del programa <http://www.isa.uma.es/mecatronica>

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

A continuación se incorpora el texto de las Normas reguladoras del sistema de reconocimiento y transferencia de créditos en los estudios de Doctorado, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en reunión celebrada el día 30 de marzo de 2009:

CAPÍTULO I.

RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Artículo 1. Ámbito de aplicación.

A los efectos de la presente normativa, se entiende por reconocimiento de créditos el cómputo de los siguientes créditos para su aplicación en el período de formación de un Programa de Doctorado, previsto en el art. 16.2.a) del Real Decreto 1393/2007, a efectos de la obtención de un título oficial de Doctor/a por la Universidad de Málaga:

- Créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales en la misma u otra universidad española, en estudios conducentes a títulos universitarios oficiales de Doctor/a.

Créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales en la

- misma u otra universidad española, en estudios conducentes a títulos universitarios oficiales de Máster universitario.
- Créditos/asignaturas obtenidos, en una universidad española, en estudios correspondientes al segundo ciclo de títulos universitarios de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto distintos a los alegados para el acceso al período de docencia del respectivo Programa de Doctorado.
- Créditos obtenidos, en una universidad extranjera, en estudios conducentes a títulos universitarios oficiales de nivel equivalente al de Doctor/a o Máster universitario.

Artículo 2. Órgano competente para la resolución.

Las solicitudes de reconocimiento de créditos serán resueltas por la Comisión de Doctorado de la Universidad de Málaga, previo informe del Consejo Académico del

respectivo Programa de Doctorado.

Artículo 3.- Procedimiento.

1. El procedimiento administrativo para el reconocimiento de créditos se iniciará de oficio por acuerdo del Rector/a de la Universidad de Málaga, que se adoptará al inicio de cada curso académico y se publicará en el Boletín Oficial de dicha Universidad.
2. El acuerdo de inicio de cada procedimiento establecerá los plazos de presentación de las solicitudes de participación, de emisión de informes, y de resolución; así como la documentación a presentar en función del reconocimiento solicitado. No obstante, cuando se trate de los reconocimientos a que se refiere el artículo 5 de las presentes normas, los interesados deberán aportar la documentación justificativa de la adecuación entre competencias y conocimientos a que se refiere dicho precepto.
3. El Consejo Académico de cada Programa de Doctorado emitirá un informe sobre el reconocimiento solicitado. Dicho informe, que tendrá carácter preceptivo y determinante, se fundamentará en las competencias y conocimientos adquiridos por el solicitante, correspondientes a los créditos/asignaturas/actividades alegados, en relación a las competencias y conocimientos exigidos por el respectivo plan de estudios.
4. Dicho informe no será necesario en aquellos casos en los que la Comisión de Doctorado de la Universidad de Málaga, haya elaborado y aprobado “tablas de reconocimiento de créditos”, aplicables a los títulos de Máster universitario por dicha Universidad que en cada tabla se indiquen, y que surtirán los mismos efectos que el mencionado informe:
 - a. Para quienes aleguen poseer una determinada titulación de Máster universitario.
 - b. Para quienes aleguen haber superado determinados créditos correspondientes a una titulación de Máster universitario.
 - c. Para quienes aleguen poseer una determinada titulación de Licenciado, Ingeniero, o Arquitecto.
5. El mencionado informe del Consejo Académico del Programa de Doctorado, o en su caso la respectiva “tabla”, deberá de indicar expresamente si, además de las correspondientes a los créditos que al interesado le restan por superar tras el reconocimiento propuesto, debe adquirir alguna otra competencia indicando los módulos, materias o asignaturas que debería superar para adquirirla.
6. La resolución del procedimiento indicará el número de créditos reconocidos indicando, en su caso, las denominaciones de los
7. módulos, materias, asignaturas u otras referencias o actividades formativas expresamente contempladas en el respectivo plan de estudios, que conforman los créditos reconocidos; o en su defecto, las competencias y conocimientos a que equivalen los citados créditos reconocidos, de acuerdo con las previsiones del citado plan de estudios.
8. Las resoluciones podrán ser recurridas ante el/la Rector/a de la Universidad de Málaga, correspondiendo al Área de Asuntos Generales y Alumnos la instrucción del correspondiente expediente administrativo.
9. En los casos de estudios oficiales de carácter interuniversitario, el procedimiento a seguir se ajustará a las previsiones del correspondiente convenio específico suscrito entre las Universidades implicadas, y del respectivo plan de estudios.

Artículo 4. Criterios de reconocimiento de créditos de enseñanzas oficiales de Máster universitario y Doctorado.

Se podrán reconocer créditos correspondientes a la carga lectiva del período de formación de un Programa de Doctorado, al que se refiere el art. 16.2.a) del Real Decreto 1393/2007, por créditos correspondientes a enseñanzas oficiales de Máster universitario o de Doctorado. Dicho reconocimiento de créditos se efectuará teniendo en cuenta la

adecuación entre las competencias y conocimientos alegados y los previstos en el plan de estudios, o bien que tengan carácter transversal.

Artículo 5. Criterios de reconocimiento de créditos, de enseñanzas correspondientes a anteriores sistemas educativos españoles.

Se podrán reconocer créditos correspondientes a la carga lectiva del período de formación de un Programa de Doctorado, al que

se refiere el art. 16.2.a) del Real Decreto 1393/2007, a quienes aleguen la superación de asignaturas correspondientes al segundo ciclo de un título universitario oficial de Licenciado, Ingeniero, Arquitecto, correspondiente a anteriores sistemas educativos españoles, en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados al título alegado, y en su caso las actividades profesionales realizadas, y los previstos en el citado plan de estudios, o de su carácter transversal; y siempre que dicho título no haya sido alegado para el acceso al citado período de formación.

Artículo 6. Constancia en el expediente académico.

1. Cuando el reconocimiento de créditos se corresponda con 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 Reconocidas".
2. Cuando el reconocimiento de créditos no se corresponda con materias o asignaturas concretas del respectivo plan de estudios, éste se hará constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión "Créditos Reconocidos".

Tanto cada una de los "Módulos/Materias/Asignaturas reconocidas" como el conjunto de los "créditos reconocidos" se computarán a efectos del cálculo de la nota media del respectivo expediente académico con las calificaciones que para cada caso determine el Consejo Académico del Programa de Doctorado 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 II

TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Artículo 7. 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 Doctor, de la totalidad de los créditos obtenidos por dicho estudiante en enseñanzas universitarias oficiales de Doctorado, de la correspondiente ordenación establecida por el Real Decreto 1393/2007, cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, y que no han conducido a la obtención de un título oficial.

Artículo 8. Procedimiento.

1. El procedimiento administrativo para la transferencia de créditos se iniciará a solicitud del interesado, dirigida al órgano responsable de las correspondientes enseñanzas.
2. Si los créditos cuya transferencia se solicita han sido cursados en otro centro universitario, la acreditación documental de los créditos objeto de la transferencia deberá efectuarse mediante certificación académica oficial por traslado de expediente, emitida por las autoridades académicas y administrativas de dicho centro.

Artículo 9. 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 1044/2003 de 1 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.

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.

Disposición Adicional Segunda.

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 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 sistema propuesto para el reconocimiento y la transferencia de créditos al que se refiere el apartado 4.4 del Anexo I al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

5.- PLANIFICACIÓN DEL PERIODO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

5.1.- ESTRUCTURA DEL PERIODO DE FORMACIÓN

5.1.1.- DISTRIBUCIÓN DEL PERIODO DE FORMACIÓN EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA (No se pide la denominación de los cursos sino solamente la distribución de créditos necesarios para acceder al periodo de investigación. **La suma de las casillas será 60 ECTS**)

Tipo de Curso/Seminario/Actividad formativa	ECTS
Obligatorias:	22.5
Optativas (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumno):	22.5
Trabajo de investigación tutelado (entre 6 y 30 créditos):	15
CRÉDITOS TOTALES:	60

5.1.2.- EXPLICACIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN y SECUENCIACIÓN TEMPORAL DEL PERIODO DE FORMACIÓN

El programa de estudios, durante su período de formación está organizado del siguiente modo.

Nº de Créditos: 60 Créditos ECTS

Materias o asignaturas a cursar: 45 créditos ECTS

Trabajo de Investigación: 15 créditos ECTS

Número de Asignaturas que debe cursar el alumno: 10 (5 Obl + 5 Opt)

Total de asignaturas ofertadas: 13

Número de Obligatorias 5

Número de Optativas 8

Número de Créditos por Asignatura: 4.5 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: 73.5 Créditos ECTS

Organización Temporal:

Asignaturas: 1er Cuatrimestre y 1ª mitad 2º Cuatrimestre (1.5 Cuatrimestres).

Trabajo de Investigación: 2ª mitad 2º Cuatrimestre (0.5 Cuatrimestres).

1er Cuatrimestre	2º Cuatrimestre
Modulo 1: Obligatorias (MOBL)	Modulo 3: (MTI) Trabajo de Investigación
Modulo 2: Optativas (MOPT)	
45 Créditos ECTS	15 Créditos ECTS

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

Módulo 1: Obligatorias.

- Asignatura 1: Sistemas de control inteligente: Control Borroso.
- Asignatura 2: Sistemas de control inteligente: Control Neuronal.
- Asignatura 3: Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots.
- Asignatura 4: Sensores y actuadores Inteligentes.
- Asignatura 5: Actuadores eléctricos avanzados.

Módulo 2: Optativas.

- Asignatura 6: Robots Móviles.
- Asignatura 7: Teleoperación y Telerrobótica.
- Asignatura 8: Sistemas de Percepción.
- Asignatura 9: Arquitecturas para la computación.
- Asignatura 10: Técnicas de Optimización.
- Asignatura 11: Métodos matemáticos en ingeniería.
- Asignatura 12: Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.
- Asignatura 13: Dinámica no lineal, bifurcaciones y caos.

Módulo 3: Trabajo de Investigación.**5.2.- PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA****5.2.1. Reconocimiento académico de las actividades académicas realizadas por los estudiantes de la Universidad de Málaga enviados a universidades socias.**

Corresponde a la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga establecer la equivalencia entre el sistema de valoración de créditos aplicable en dicha universidad y el correspondiente a las universidades asociadas a un determinado programa, o firmantes de un convenio concreto; así como entre los respectivos sistemas de calificaciones.

Corresponde a la Subcomisión de Relaciones Internacionales de cada uno de los centros de la Universidad de Málaga establecer, para cada uno de los títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional impartidos en el respectivo centro, guías o catálogos informativos con la valoración de cada una de las asignaturas que integran los respectivos planes de estudios, expresada en términos de créditos según el régimen de equivalencia establecida al respecto por la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga para el programa o convenio de movilidad de que se trate

La Subcomisión de Relaciones Internacionales de cada uno de los centros de la Universidad de Málaga, a propuesta de los respectivos Coordinadores de Relaciones Internacionales y de Movilidad del Centro, elaborar la "Tabla de Reconocimiento" entre las asignaturas correspondientes a cada una de las titulaciones impartidas en el respectivo centro, y las asignaturas impartidas en la universidad de destino asociada, o con la que se ha suscrito un convenio específico de colaboración. Para ello deberán utilizarse las diferentes Guías o Catálogos informativos o de reconocimiento disponibles.

La "Tabla de Reconocimiento" deberá ser elaborada y aprobada por la Subcomisión de Relaciones Internacionales del centro en el plazo de un mes, a contar desde la firma del Convenio correspondiente. Para su aplicación efectiva, deberá ser aprobada posteriormente por las respectivas Comisiones de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias.

Los reconocimientos por la realización de actividades equivalentes (períodos de prácticas en empresas, trabajos académicos dirigidos, etc...) realizados en el marco de programas o

convenios de movilidad, serán resueltos por la Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias del respectivo centro de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente y en el respectivo plan de estudios, haciéndose constar en el expediente del respectivo estudiante las actividades o materias con, en su caso, sus correspondientes calificaciones, que han originado dicho reconocimiento de créditos.

Reconocimiento posterior de estudios realizados. Procedimiento

Una vez finalizada su estancia en la universidad de destino, el estudiante deberá solicitar del órgano competente en dicha universidad la expedición de una certificación académica, para su constancia personal, acreditativa de los estudios realizados, con indicación de la denominación de las correspondientes asignaturas o actividades, los créditos obtenidos y la calificación alcanzada, todo ello de acuerdo con los términos previstos en el respectivo programa o convenio de movilidad.

Asimismo, el citado órgano competente remitirá un ejemplar de dicha certificación académica al Vicerrectorado competente de la Universidad de Málaga, para su constancia oficial. Dicha certificación será posteriormente remitida al coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro, para su traslado al respectivo coordinador académico a efectos de la cumplimentación del “Acta de Reconocimiento Académico”, y posteriormente, tras su correspondiente comprobación recabará la preceptiva firma del Presidente de la Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias, y trasladará el acta a la Secretaría de dicho centro a efectos de su correspondiente constancia en el expediente académico del alumno, previa solicitud de éste.

El “Acta de Reconocimiento Académico” establecerá las calificaciones, correspondientes al sistema universitario español, que procede incorporar al expediente académico del respectivo estudiante, en las asignaturas reconocidas, como resultado del proceso de adecuación de las calificaciones obtenidas en la universidad de origen. Las mencionadas calificaciones se imputarán de oficio en dicho expediente en la primera convocatoria ordinaria del respectivo curso académico.

En ningún caso será posible el reconocimiento, mediante el procedimiento de movilidad estudiantil previsto en las presentes normas, de un número de créditos superior al 40% de la carga lectiva global del respectivo título, a excepción de los convenios cuya finalidad sea la obtención de más de una titulación por el estudiante.

5.2.2. Planificación y Gestión de Estudiantes Propios y de Acogida.

1. 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.

Relación de convenios

- Acuerdos Bilaterales Erasmus (anexo I, por centros)
- Convenios de movilidad con Iberoamérica (en el anexo II se especifican la oferta docente por titulaciones en cada una de las universidades socias).

A continuación se presenta la relación de Universidades Iberoamericanas con las que tenemos convenios para el intercambio de estudiantes:

UNIVERSIDAD	
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), México	

Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA) México		
Universidad de Colima, México		
Universidad Autónoma de Guadalajara, México		
Universidad Autónoma de Aguascalientes México		
Universidad de Guanajuato, México		
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México		
La Salle, Cancún, México		
Universidad del Noroeste, México		
Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina		
Universidad Mayor, Chile		
Universidad de Santo Tomás, Chile		
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Perú		
Universidad de Puerto Rico Cayey		
Universidad del Pacífico, Chile		
Universidad de Concepción, Chile		
Universidad Autónoma de Yucatán, México		
Universidad Autónoma del Estado de México		
Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia		
Universidad EAFIT, Colombia		
Universidad de Casa Grande, Ecuador		
Universidades Sete de Setembro, Brasil		
Relación de convenios de intercambio con universidades norteamericanas para la movilidad estudiantil:		
<p>- Convenios de movilidad con Norteamérica: (pueden participar todas las titulaciones)</p>		
Miami State University	EE.UU.	
Camosun College	CANADÁ	
University of Montreal	CANADÁ	
University of Guelph	CANADÁ	
Wilfrid Laurier University	CANADÁ	
Dalhousie University	CANADÁ	
University of Regina	CANADÁ	
Convenio marco general		
University of Calgary	CANADÁ	
International Student Exchange Program (ISEP)	EE.UU. y resto de mundo (ISEP-E / ISEP-I)	
Georgia State University	EE.UU.	
Dickinson College Carlisle	EE.UU.	
El curso pasado se inició el programa de prácticas internacionales dentro del marco de Erasmus. Cada año negociamos la firma de nuevos convenios para este fin. A continuación presentamos la relación de convenios con instituciones y empresas extranjeras para la realización de prácticas internacionales vigentes al momento actual:		
<p>- Convenios para prácticas internacionales :</p>		
CENTRO/FACULTAD	TITULACION	INSTITUCIÓN SOCIA

Filosofía y Letras	Traducción e interpretación	Lycée Jeanne d'Arc (Francia)
Filosofía y Letras	Traducción e interpretación	Imprimatur (Reino Unido) (Empresa de Traducción)
	Diseño Industrial	GSM (EUROPE) PTY, Ltd (Francia)
Filosofía y Letras	Traducción e interpretación	TWENGA (Francia)
ESITelecomunicación	Telecomunicación	GERMAN AEROSPACE CENTER (DLR Alemania)). (
Ciencias	Biología.	LIMNOLOGISCHE STATION DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN- (Francia)
Ciencias	Biología	SEA WATCH FOUNDATION (Reino Unido)
E.T.S.I.Telecomunicac.	I.T.S. Telecomunic.	Merlim System (Empresa de Telecomunicaciones)

2. Procedimientos para la organización de la movilidad basados en la Normas reguladoras de la movilidad

2.A. Alumnos recibidos procedentes de universidades socias

Convocatoria.

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.

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).

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.

Resolución de solicitudes.

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.

El Vicerrectorado de competente notificará a los solicitantes, y a sus respectivas

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, 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 disfrutarán 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.

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

2. 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.

5.3.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS CURSOS, SEMINARIOS U OTRAS ACTIVIDADES ORIENTADAS A LA FORMACIÓN INVESTIGADORA, QUE CONSTITUYEN EL PERIODO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

(Se cumplimentará una ficha para cada Curso, Seminario u otra Actividad orientada a la formación investigadora en que se estructure el Periodo de Formación del Programa de Doctorado, de acuerdo con los modelos diseñados al efecto, **QUE SE INCLUYEN COMO ANEXO A ESTE FORMULARIO**).

Sistema de calificación

Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003), en el que se determina cual es el sistema de calificaciones aplicable al ámbito de titulaciones dentro del Espacio Europeo de Educación Superior.

Los resultados obtenidos por el alumno en las asignaturas se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

- 0-4,9: Suspenso (SS).
- 5,0-6,9: Aprobado (AP).
- 7,0-8,9: Notable (NT).
- 9,0-10: Sobresaliente (SB).

La mención de «Matrícula de Honor» se otorgará a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en la materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

6.- PERSONAL ACADÉMICO

6.1.- PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PERIODO DE FORMACIÓN

6.1.1.- PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Número Total de Profesores Doctores:	15
Distribución según Categoría Académica:	
- Catedráticos de Universidad	5
- Catedráticos de Escuela Universitaria	--
- Prof. Titulares de Universidad	10
- Prof. Titulares de Escuela Universitaria Doctor	--
- Profesores Contratados con Título de Doctor	--
Tipo de vinculación	<ul style="list-style-type: none"> Profesores con vinculación permanente: Número: 15 Porcentaje del total: 100 % Profesores con vinculación temporal: Número: 0 Porcentaje del total: 0 %

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.	%
2	13.5	8	53.0	3	20.0	2	13.5	---		---	

Experiencia docente

1 quinquenio		2 quinquenios		3 quinquenios		4 quinquenios		5 quinquenios		6 quinquenios	
Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%
-		2	13.5	8	53.0	2	13.5	3	20.0	---	

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

Los datos aquí indicados corresponden al último periodo de 4 años evaluado en el último procedimiento de seguimiento de la Mención de Calidad concedida al programa de Doctorado INGENIERIA MECATRONICA.

TESIS DOCTORALES LEIDAS POR ALUMNOS PROCEDENTES DEL PROGRAMA. PUBLICACIONES Y PATENTES DERIVADAS DE LAS TESIS.

DPTO. INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA

1 Doctorando: Cruz Martín, Ana María
Título: Planificación De Trayectorias En Sistemas Multirrobot

Directores: García Cerezo, Alfonso Jose; Muñoz Martínez, Víctor Fernando;
Año: 2004

"Development Of Alacrane: A Mobile Robotic Assistance For Exploration And Rescue Missions" A. García-Cerezo, A. Mandow, J. L. Martínez, J. Gomez-de-Gabriel, J. Morales, **A. Cruz**, A. Reina, and J. Seron IEEE International Workshop On Safety, Security And Rescue Robotics. (Roma, 2007)

"A mobile robots trajectory planning approach under motion restrictions" Muñoz-Martínez, Víctor Fernando; García-Cerezo, A; **Cruz Martín, Ana María**; Integrated Computer- Aided Engineering, pp 331-347 1999 ISSN: 1069-2509.

"Genetic Algorithms Based Multirobot Trajectory Planning". **Cruz-Martín, A.** V. F. Muñoz, and A. García-Cerezo, ISORA 2004 10th Int Symp on Robotics and Applications. 2004.

"A Software Engineering Approach for the Development Of Heterogeneous Robotic Applications" Juan Antonio Fernandez Madrigal; **Cipriano Galindo Andrades**; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; María Elena Cruz Martín; **Ana María Cruz Martín**; Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. ISSN: 0736-5845 pp 1-17. 2006

2 Doctorando: Galindo Andrades, Cipriano

Título: A Multi-Hierarchical Symbolic Model Of The Environment For Improving Mobile Robot Operation

Directores: Fernandez Madrigal, Juan Antonio; Gonzalez Jimenez, Antonio Javier;

Año: 2006

"Assistive Navigation Of A Robotic Wheelchair Using A Multihierarchical Model Of The Environment". Juan Antonio Fernandez Madrigal; **Cipriano Galindo Andrades**; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Integrated Computer-Aided Engineering. ISSN: 1069-2509 Vol 11, pp 309-322. 2004

"Improving Efficiency In Mobile Robot Task Planning Through World Abstraction" **Cipriano Galindo Andrades**; Juan Antonio Fernandez Madrigal; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; IEEE Transactions On Robotics And Automation ISSN: 1042-296X. Vol 20 pp 677-690. 2004

"Multi-Agent Control Architecture for a Robotic Wheelchair" **Cipriano Galindo Andrades; Ana María Cruz Martín**; José Luis Blanco Claraco; Juan Antonio Fernandez Madrigal; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Applied Bionics And Biomechanics ISSN: 1176-2322 Vol 3 pp 179-189. 2006

"Control Architecture For Human-Robot Integration: Application To A Robotic Wheelchair" **Cipriano Galindo Andrades**; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Juan Antonio Fernandez Madrigal; IEEE Transactions On Systems Man And Cybernetics Part B: Cybernetics ISSN: 1083-4419 Vol 36 pp 1053-1067. 2006

"Life-Long Optimization Of The Symbolic Model Of Indoor Environments For A Mobile Robot". **Cipriano Galindo Andrades**; Juan Antonio Fernandez Madrigal; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Saffiotti Alessandro; Par Buschka; IEEE Transactions On Systems Man And Cybernetics Part B: Cybernetics ISSN: 1083-4419 Vol 37 pp 1290-1304. 2007

"A Software Framework For Coping With Heterogeneity In The Shopfloor". Juan Antonio Fernandez Madrigal; **Cipriano Galindo Andrades; Ana María Cruz Martín**; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Assembly Automation ISSN: 0144-5154 Vol 27 pp 333-342. 2007

"Multihierarchical Interactive Task Planning: Application To Mobile Robotics". **Cipriano Galindo Andrades**; Juan Antonio Fernandez Madrigal; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; IEEE Transactions On Systems Man And Cybernetics Part B: Cybernetics ISSN 1083-4419 2008

3 Doctorando: García Morales, Isabel

Título: Control Operacional De Un Robot Asistente Para Cirugía Laparoscópica.

Director: Muñoz Martínez, Víctor Fernando;

Año: 2006

"Pivoting Motion Control For A Laparoscopic Assistant Robot And Human Clinical Trials". Víctor Fernando Muñoz Martínez; Jesus Manuel Gomez De Gabriel; **Isabel García Morales**; Juan Jesus Fernandez Lozano; Jesús Morales Rodriguez; Advanced Robotics ISSN: 0169-1864. Vol 19 pp 695-713. 2005

"Control Cartesiano De Un Asistente Robótico Para Cirugía Laparoscópica" Víctor Fernando Muñoz Martínez; **Isabel García Morales**; Carlos Jesús Pérez Del Pulgar Mancebo; Jesus Manuel Gomez De Gabriel; Juan Jesus Fernandez Lozano; Alfonso Jose Garcia Cerezo; Carlos Vara Thorbeck; R. Toscano ; RIAI: Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial ISSN: 1697-7912. Vol 3 pp 64-75 2006

Patente: "Sistema robótico de asistencia a la cirugía mínimamente invasiva capaz de posicionar un instrumento quirúrgico en respuesta a las órdenes del cirujano sin fijación a la mesa de operaciones ni calibración previa del punto de inserción". **AUTORES:** Víctor Fernando Muñoz Martínez; **Isabel García Morales**; Juan Jesus Fernandez Lozano; Jesus Manuel Gomez De Gabriel; Alfonso José García Cerezo; Carlos Jesús Pérez Del Pulgar Mancebo; Javier Serón Barba; Francisco Jesús Domínguez Fernández; Carlos Vara Thorbeck; R. Toscano. **Número de solicitud:** P200602091. **LUGAR** España **Fecha de presentación:** 01/09/2006 **TITULAR:** Universidad de Málaga. **TRANSFERIDA A:** SENER S.A.

4 Doctorando: Morales Rodriguez, Jesús

Título: Control De Un Robot Móvil De Cadenas Con Múltiples Remolques E Integración En Un Sistema Multirrobot.

Directores: García Cerezo, Alfonso Jose; Martínez Rodríguez, Jorge Luis;

Año:2007

"Approximating Kinematics For Tracked Mobile Robots" Jorge Luis Martínez Rodríguez; Antonio Mandow Andaluz; **Jesús Morales Rodríguez**; Salvador Pedraza Moreno; Alfonso Jose García Cerezo; International Journal Of Robotics Research ISSN: 0278-3649 Vol 24 pp 867-878 2005

"Mobile Robot Motion Estimation By 2d Scan Matching With Genetic And Iterative Closest Point Algorithms" Jorge Luis Martínez Rodríguez; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; **Jesús Morales Rodríguez**; Antonio Mandow Andaluz; Alfonso Jose García Cerezo; Journal Of Field Robotics ISSN: 1556-4959 Vol 23 pp 21-34. 2006

"Steering Limitations For A Vehicle Pulling Passive Trailers" Jorge Luis Martínez Rodríguez; **Jesús Morales Rodríguez**; Antonio Mandow Andaluz; Alfonso Jose García Cerezo; IEEE Transactions On Control Systems Technology ISSN: 1063-6536 2008

"Power Consumption Modeling of Skid-Steer Tracked Mobile Robots". **Jesús Morales Rodríguez**; Jorge L. Martínez Rodríguez; Anthony Mandow Andaluz, Alfonso J. García-Cerezo, and Salvador Pedraza Moreno. IEEE Transactions on Robotics. (En revisión)

"Pure-Pursuit Reactive Path Tracking for Non-Holonomic Mobile Robots with a 2D Laser-Scanner". **Jesús Morales Rodríguez**; Jorge L. Martínez, María A. Martínez and Anthony Mandow. Journal on Advances in Signal Processing (En revisión).

"Development Of Alacrane: A Mobile Robotic Assistance For Exploration And Rescue Missions" A. García-Cerezo, A. Mandow, J. L. Martínez, J. Gomez-de-Gabriel, **J. Morales**, A. Cruz, A. Reina, and J. Seron IEEE International Workshop On Safety, Security And Rescue Robotics. (Roma, 2007).

Patente: Sistema robótico con capacidad todo-terreno y plataforma giro-estabilizada para colaboración con vehículos aéreos no tripulados. **AUTORES:** Alfonso José García Cerezo, Jorge Luis Martínez Rodríguez, **Jesús Morales Rodríguez**, Anthony Mandow Andaluz, Jesús Manuel Gómez de Gabriel, Alejandro Pequeño Boter, Juan Jesús Fernández Lozano. **Número de solicitud:** P200703290/2 **LUGAR** España **Fecha de presentación:** 13.12.2007 **TITULAR:** Universidad de Málaga.

Patente: Sistema robótico con capacidad todo-terreno y brazo manipulador múltiple, y elementos de control y sensoriales separables y al mismo tiempo funcionales. **AUTORES:** Alfonso José García Cerezo, Jorge Luis Martínez Rodríguez, **Jesús Morales Rodríguez**, Anthony Mandow Andaluz, Jesús Manuel Gómez de Gabriel, Javier Serón Barba, Antonio Reina Terol, Alejandro Pequeño Boter, Juan Jesús Fernández Lozano. **Número de solicitud:** P200703291/0. **LUGAR** España **Fecha de presentación:** 13.12.2007 **TITULAR:** Universidad de Málaga.

5 Doctorando: Arevalo Espejo, Vicente Manuel

Título: Registro De Imagenes Mediante Transformaciones Lineales Por Trozos

Director: Gonzalez Jimenez, Antonio Javier

Año: 2008

"An Experimental Evaluation Of Non-Rigid Registration Techniques On Quickbird Satellite Imagery". **Vicente Manuel Arevalo Espejo**; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; International Journal of Remote Sensing ISSN: 0143-1161 Vol 29 pp 513-527 2008

"Shadow Detection In Colour High-Resolution Satellite Images" **Vicente Manuel Arevalo Espejo**; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Gregorio Ambrosio. International Journal Of Remote Sensing ISSN: 0143-1161 Vol 29 194: 1963 2008

"Improving Piecewise-Linear Registration Of High-Resolution Satellite Images Through Mesh Optimization" IEEE Transactions On Geoscience And Remote Sensing ISSN: 0196-2892 2008 **Vicente Manuel Arevalo Espejo**; Antonio Javier Gonzalez Jimenez;

"La Silla Robótica Sena. Un Enfoque Basado En La Interacción Hombre-Maquina" Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Cipriano Galindo Andrades; Juan Antonio Fernandez Madrigal; José Luis Blanco Claraco; Antonio Muñoz Ramirez; **Vicente Manuel Arevalo Espejo**; RIAI Revista Iberoamericana De Automática E Informática Industrial ISSN: 1697-7912 pp 38-47 2008

Patente: Silla De Ruedas Robotizada Con Capacidad Operativa Autónoma **AUTORES:** Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Antonio Muñoz Ramirez; Juan Antonio Fernandez Madrigal; **Cipriano Galindo Andrades**; **Vicente Manuel Arevalo Espejo**; José Luis Blanco Claraco; **Número de solicitud:** P200602571 **LUGAR** España **Fecha de presentación:** 09/10/2006 **TITULAR:** Universidad de Málaga.

DPTO. ELECTRONICA

6 Doctorando: Rocío Maldonado López.

Título: aportaciones al diseño de coprocesadores táctiles basados en circuitos integrados de señal mixta.

Director: Fernando Vidal Verdú

Año: Pendiente de lectura

"Integrated circuitry to detect slippage inspired on skin and artificial retinas", **R. Maldonado-López**, F. Vidal-Verdú, G. Liñán and A. Rodríguez-Vázquez Enviado a Transactions on Circuits and Systems.)

"Early slip detection with a tactile sensor based on retina", **Rocío Maldonado-López**, Fernando Vidal-Verdú, Gustavo Liñán, Elisenda Roca, Ángel Rodríguez-Vázquez. Analog Integr Circ Sig Process. April 2007.

DPTO. DE INGENIERIA MECANICA Y MECANICA DE FLUIDOS

7 Doctorando: Carlos del Pino Peñas.

Título: Estudio experimental y teórico de la estabilidad y rotura de vórtices en conductos.

Director: Ramón Fernández Fera

Fecha: 30/01/2004.

"A Cartesian grid finite-difference method for 2D incompressible flows in irregular geometries". E. Sanmiguel Rojas, J. Ortega Casanova, **C. del Pino** y R. Fernández Fera *J. Comput. Phys.*, **204**, 302-318 doi:10.1016/j.jcp.2004.10.010. (2005).

"Stability of the boundary layer flow on a long thin rotating cylinder". M. A. Herrada, **C. del Pino** y R. Fernández Fera *Phys. Fluids*, **20**, 034105-1-11. DOI: 10.1063/1.2885330. (2008).

"Three-dimensional structure of confined swirling jets at moderately large Reynolds numbers". E. Sanmiguel Rojas, M. A. Burgos, **C. del Pino** y R. Fernández Fera. *Phys. Fluids*, (aparecerá en junio de 2008).

8 Doctorando: Luis Parras Anguita

Título: Estudio sobre la estructura y estabilidad de la interacción de un torbellino libre con una superficie sólida.

Director: Ramón Fernández Fera

Fecha: 11/01/2007.

"Nonparallel spatial stability of the boundary layer induced by Long's vortex on a solid plane perpendicular to its axis". **L. Parras** y R. Fernández Fera *Phys. Review E*, **72**, 036305-1-9. (2005).

"Spatial stability and the onset of absolute instability of Batchelor's vortex for high swirl numbers" **L. Parras** y R. Fernández Fera. *J. Fluid Mech.*, **538**, 27-43 (2007). Doi: 10.1017/S0022112007005952

"Interaction of an unconfined vortex with a solid surface". **L. Parras** y R. Fernández Fera *Phys. Fluids*, **19**, 067104-1-14 (2007). doi:10.1063/1.2737783.

DPTO. DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

9 Doctorando: Edmundo Sáez Peña

Título: Segmentación automática de vídeo

Director: Nicolás Guil Mata

Fecha: 2005.

"Computer Architectures For Multimedia And Video Analysis". High Performance **Edmundo Saez Peña**; José González Mora; Nicolás Guil Mata; José Ignacio Benavides Benítez; Emilio López Zapata. Computing In Remote Sensing. 978-1-58488-662-4 Chapman & Hall, pp 43-67, 2007.

"Combining luminance and edge based metrics for robust temporal video segmentation", **E. Saez**, J.I. Benavides, N Guil, Image Processing, ICIP'04. 2004

10 Doctorando: Sonia González Navarro

Título: Planificación de recursos en un sistema distribuido de vod

Director: González Navarro M. Angeles, López Gómez, Juan

Fecha: 2005.

"A Case Study of Load Sharing Based on Popularity in Distributed VoD Systems", **S Gonzalez**, A Navarro, J Lopez, E.L. Zapata, IEEE Transactions on Multimedia (2006)

DPTO. DE FISICA APLICADA II

11 Doctorando: Francisco José Galindo Rosales

Título: Comportamiento reológico de suspensiones de óxido de silicio pirogénico en polipropilenglicol

Director: Francisco J. Rubio Hernández.

Fecha : Julio 2008.

"Structural breakdown and build-up in bentonite suspensions" **F.J. Galindo-Rosales**, F.J. Rubio-Hernández *Appl. Clay Sci.* 33 (2006) 109-115.

"Structural level of silica fumed aqueous suspensions" **F.J. Galindo-Rosales**, F.J. Rubio-Hernández, J.F. Velázquez-Navarro, A.I. Gómez-Merino *J. Am. Ceram. Soc.* 90 (2007) 1641-1643.

"Rheological study on the aging process in a polymeric silica fumed suspension". **F.J. Galindo-Rosales**, F.J. Rubio-Hernández, J.F. Velázquez-Navarro. *Ann. Trans. Nordic Rheol. Soc.* 15 (2007) 231-236.

"The influence of the suspending phases on the rheological behaviour of Aerosil R805 suspensions". **F.J. Galindo-Rosales**, F.J. Rubio-Hernández. Ann. Trans. Nordic Rheol. Soc. 15 (2007) 73-79.

PRODUCCION DEL PROGRAMA DE DOCTORADO.

**PUBLICACIONES EN REVISTAS INTERNACIONALES INDEXADAS.
DPTO. INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA**

1. Juan Antonio Fernandez Madrigal; Cipriano Galindo Andrades; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; "Assistive Navigation Of A Robotic Wheelchair Using A Multihierarchical Model Of The Environment". Integrated Computer-Aided Engineering. ISSN: 1069-2509 Vol 11, pp 309-322. 2004
2. Jorge Luis Martinez Rodriguez; Ricardo Molina Mesa; Antonio Mandow Andaluz; Carlos Alberto Rodríguez Serrano; "Continuous Localization Via Wide-Area Differential Global Positioning System For Outdoor Navigation Of Mobile Robots" Integrated Computer-Aided Engineering ISSN: 1069-2509 Vol 11 pp 1-13. 2004
3. Cipriano Galindo Andrades; Juan Antonio Fernandez Madrigal; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; "Improving Efficiency In Mobile Robot Task Planning Through World Abstraction" IEEE Transactions On Robotics And Automation ISSN: 1042-296X. Vol 20 pp 677-690. 2004
4. Salvador Gonzalez Perez; Francisco Javier Fernandez De Cañete Rodriguez; "Neural-Network-Based Stable Control By Using Harmonic Analysis - Application To A Nonlinear Dc Motor Drive" Neural Computing & Applications ISSN: 0941-0643 Vol 13 pp 316-322. 2004
5. Maria Alcazar Martinez Sanchez; Jorge Luis Martinez Rodriguez; "The Dual-Frequency Sonar System Of The Mobile Robot Ram". Robotica ISSN: 0263-5747. Vol 22 pp 263-270. 2004
6. Jorge Luis Martinez Rodriguez; Antonio Mandow Andaluz; Jesús Morales Rodriguez; Salvador Pedraza Moreno; Alfonso Jose Garcia Cerezo; "Approximating Kinematics For Tracked Mobile Robots" International Journal Of Robotics Research ISSN: 0278-3649 Vol 24 pp 867-878 2005
7. Victor Fernando Muñoz Martinez; Jesus Manuel Gomez De Gabriel; Isabel García Morales; Juan Jesus Fernandez Lozano; Jesús Morales Rodriguez; "Pivoting Motion Control For A Laparoscopic Assistant Robot And Human Clinical Trials". Advanced Robotics ISSN: 0169-1864. Vol 19 pp 695-713. 2005
8. Maria Alcázar Martinez Sanchez; Jorge Luis Martinez Rodriguez; "Specification Of Operations For A Manipulator On A Mobile Robot Using Grafcet" Robotica ISSN: 0263-5747 Vol 23 pp 789-791 2005
9. Cipriano Galindo Andrades; Ana María Cruz Martín; José Luis Blanco Claraco; Juan Antonio Fernandez Madrigal; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; "Multi-Agent Control Architecture for a Robotic Wheelchair" Applied Bionics And Biomechanics ISSN: 1176-2322 Vol 3 pp 179-189. 2006
10. Juan Antonio Fernandez Madrigal; Cipriano Galindo Andrades; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; María Elena Cruz Martín; Ana María Cruz Martín; "A Software Engineering Approach for the Development Of Heterogeneous Robotic Applications" Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. ISSN: 0736-5845 pp 1-17. 2006
11. Cipriano Galindo Andrades; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Juan Antonio Fernandez Madrigal; "Control Architecture For Human-Robot Integration: Application To A Robotic Wheelchair" IEEE Transactions On Systems Man And Cybernetics Part B: Cybernetics ISSN: 1083-4419 Vol 36 pp 1053-1067. 2006
12. Victor Fernando Muñoz Martinez; Isabel García Morales; Carlos Jesús Pérez Del Pulgar Mancebo; Jesus Manuel Gomez De Gabriel; Juan Jesus Fernandez Lozano; Alfonso Jose Garcia Cerezo; Carlos Vara Thorbeck; R. Toscano; "Control Cartesiano De Un Asistente Robótico Para Cirugía Laparoscópica" RIAI: Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial ISSN: 1697-7912. Vol 3 pp 64-75 2006
13. Victor Fernando Muñoz Martinez; Javier Serón Barba; Ricardo Molina Mesa; Jesus Manuel Gomez De Gabriel; Juan Jesus Fernandez Lozano; Alfonso Jose Garcia Cerezo; "Double Reflection Goniophotometer" Metrologia ISSN: 0026-1394 Vol 43 pp 185-194 2006
14. Jorge Luis Martinez Rodriguez; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Jesús Morales Rodriguez; Antonio Mandow Andaluz; Alfonso Jose Garcia Cerezo; "Mobile Robot Motion Estimation By 2d Scan Matching With Genetic And Iterative Closest Point Algorithms" Journal Of Field Robotics ISSN: 1556-4959 Vol 23 pp 21-34. 2006
15. Juan Antonio Fernandez Madrigal; Cipriano Galindo Andrades; Ana María Cruz Martín; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; "A Software Framework For Coping With Heterogeneity In The Shopfloor". Assembly Automation ISSN: 0144-5154 Vol 27 pp 333-342. 2007
16. Eduardo Sanchez De Badajoz Chamorro; Victor Fernando Muñoz Martinez; "Aspectos Esenciales de los Sistemas Roboticos Urologicos". Archivos Españoles De Urología ISSN: 0004-0614 Vol 60 pp 343-347. 2007
17. Cipriano Galindo Andrades; Juan Antonio Fernandez Madrigal; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Saffiotti Alessandro; Par Buschka; "Life-Long Optimization Of The Symbolic Model Of Indoor Environments For A Mobile Robot". IEEE Transactions On Systems Man And Cybernetics Part B: Cybernetics ISSN: 1083-4419 Vol 37 pp 1290-1304. 2007

18. José Luis Blanco Claraco; Juan Antonio Fernandez Madrigal; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; "A Novel Measure Of Uncertainty For Mobile Robot Slam With Rao-Belackwellized Particle Filters". International Journal Of Robotics Research ISSN: 0278-3649 Vol 27 pp 73-89 2008
19. Vicente Manuel Arevalo Espejo; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; "An Experimental Evaluation Of Non-Rigid Registration Techniques On Quickbird Satellite Imagery". International Journal Of Remote Sensing ISSN: 0143-1161 Vol 29 pp 513-527 2008
20. José Luis Blanco Claraco; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Juan Antonio Fernandez Madrigal; "Extending Obstacle Avoidance Methods Through Multiple Parameter-Space Transformations Autonomous Robots" ISSN: 0929-5593 Vol 24 pp 29-48 2008
21. Lilienthal Achim; Amy Loutfi; Silvia Coradeschi; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; "Gas Distribution Mapping Of Multiple Odour Sources Using A Mobile Robot" Robotica ISSN: 0263-5747 2008
22. Vicente Manuel Arevalo Espejo; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; "Improving Piecewise-Linear Registration Of High-Resolution Satellite Images Through Mesh Optimization" IEEE Transactions On Geoscience And Remote Sensing ISSN: 0196-2892 2008
23. Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Cipriano Galindo Andrades; Juan Antonio Fernandez Madrigal; José Luis Blanco Claraco; Antonio Muñoz Ramirez; Vicente Manuel Arevalo Espejo; "La Silla Robótica Sena. Un Enfoque Basado En La Interacción Hombre-Maquina" RIAIRevista Iberoamericana De Automática E Informática Industrial ISSN: 1697-7912 pp 38-47 2008
24. Cipriano Galindo Andrades; Juan Antonio Fernandez Madrigal; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; "Multihierarchical Interactive Task Planning: Application To Mobile Robotics". IEEE Transactions On Systems Man And Cybernetics Part B: Cybernetics ISSN 1083-4419 2008
25. Vicente Manuel Arevalo Espejo; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Gregorio Ambrosio ; "Shadow Detection Colour High-Resolution Satellite Images" International Journal Of Remote Sensing ISSN: 0143-1161 Vol 29 194: 1963 2008
26. Jorge Luis Martinez Rodriguez; Jesús Morales Rodriguez; Antonio Mandow Andaluz; Alfonso Jose Garcia Cerezo; "Steering Limitations For A Vehicle Pulling Passive Trailers" IEEE Transactions On Control Systems Technology ISSN: 1063-6536 2008
27. José Luis Blanco Claraco; Juan Antonio Fernandez Madrigal; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; "Subjective Local Maps For Hybrid Metric-Topological Slam" Robotics And Autonomous Systems ISSN: 0921-8890 2008
28. José Luis Blanco Claraco; Juan Antonio Fernandez Madrigal; Antonio Javier Gonzalez Jimenez; "Toward A Unified Bayesian Approach To Hybrid Metric-Topological Slam IEEE Transactions On Robotics ISSN: 1552-3098 Vol 24 pp 259-270 2008

DPTO. DE ELECTRONICA

29. R. Maldonado-López, F. Vidal-Verdú, G. Liñán and A. Rodríguez-Vázquez, "Integrated circuitry to detect slippage inspired on skin and artificial retinas", Enviado a Transactions on Circuits and Systems.
30. Ochoteco E, Pomposo JA, Sikora T, Vidal F, Martinez F, Obieta G, Grande H. "All-plastic distributed pressure sensors: taylor-made performance by electroactive materials design" Microsystem Technologies, (in press) DOI 10.1007/s00542-007-0453-7 (2008)
31. Rocío Maldonado-López, Fernando Vidal-Verdú, Gustavo Liñán, Elisenda Roca, Ángel Rodríguez-Vázquez. "Early slip detection with a tactile sensor based on retina", Analog Integr Circ Sig Process. April 2007.
32. Fernando Vidal Verdú and Moustapha Hafez "Graphical Tactile Displays for Visually Impaired People", IEEE Transactions on Neural and Rehabilitation Engineering. March 2007
33. Fernando Vidal Verdú, Rafael Navas González and María José Barquero, "Homemade RC Ladder Model of a Thermopneumatic Actuator", WSEAS REVISTA: Transactions on Circuits and Systems, Issue 8 Vol.5 pp. 1220-1226, August 2006.
34. Angel Rodríguez Vázquez, Manuel Delgado Restituto, José L. Huertas, and Fernando Vidal "Synthesis and Design of Nonlinear Circuits" Nonlinear and Distributed Circuits. CRC Press, chapter 2, pp. 2-1 to 2-36, 2006.
35. Fernando Vidal Verdú, Rafael Navas González and Angel Rodríguez-Vázquez. "Voltage to Frequency Converters" Encyclopedia of RF and Microwave Engineering. WILEY, Vol.6, pp. 5489-5507, 200.

DPTO. DE INGENIERIA MECANICA Y MECANICA DE FLUIDOS

36. R. Fernández Fera y E. Sanmiguel Rojas (2004). An explicit projection method for solving incompressible flows driven by a pressure difference. *Computers and Fluids*, **33**, 463-483.

37. E. Sanmiguel Rojas y R. Fernández Fera (2005). Nonlinear waves in the pressure driven flow in a finite rotating pipe. *Phys. Fluids*, **17**, 014104-1-12.
38. L. Parras y R. Fernández Fera (2005). Nonparallel spatial stability of the boundary layer induced by Long's vortex on a solid plane perpendicular to its axis. *Phys. Review E*, **72**, 036305-1-9.
39. E. Sanmiguel Rojas, J. Ortega Casanova, C. del Pino y R. Fernández Fera (2005). A Cartesian grid finite-difference method for 2D incompressible flows in irregular geometries. *J. Comput. Phys.*, **204**, 302-318 (2005). doi:10.1016/j.jcp.2004.10.010.
40. E. Sanmiguel Rojas y R. Fernández Fera (2006). Nonlinear instabilities in a vertical pipe flow discharging from a cylindrical container. *Phys. Fluids*, **18**, 024101-1-6.
41. R. Fernández Fera (2006). Dam-break flow for arbitrary slopes of the bottom. *J. Engng. Math.* **54**, 319-331.
42. M. A. Herrada y R. Fernández Fera (2006). On the development of three-dimensional vortex breakdown in cylindrical regions. *Phys. Fluids*, **18**, 084105-1-15 (2006). DOI:10.1063/1.2338065.
43. L. Parras y R. Fernández Fera (2007). Spatial stability and the onset of absolute instability of Batchelor's vortex for high swirl numbers. *J. Fluid Mech.*, **538**, 27-43 (2007). Doi: 10.1017/S0022112007005952
44. L. Parras y R. Fernández Fera (2007). Interaction of an unconfined vortex with a solid surface. *Phys. Fluids*, **19**, 067104-1-14 (2007). doi:10.1063/1.2737783.
45. J. Ortega Casanova y R. Fernández Fera (2008). A numerical method for the study of nonlinear stability of axisymmetric flows based on the vector potential. *J. Comput. Phys.*, **227**, 3307-3321 (2008). doi:10.1016/j.jcp.2007.11.041.
46. M. A. Herrada, C. del Pino y R. Fernández Fera (2008). Stability of the boundary layer flow on a long thin rotating cylinder. *Phys. Fluids*, **20**, 034105-1-11. DOI: 10.1063/1.2885330.
47. P. Bohórquez y R. Fernández Fera (2008). Transport of suspended sediment under the dam-break flow on an inclined plane bed of arbitrary slope. *Hydrol. Process.*, en prensa. doi: 10.1002/hyp.6858.
48. E. Sanmiguel Rojas, M. A. Burgos, C. del Pino y R. Fernández Fera (2008). Three-dimensional structure of confined swirling jets at moderately large Reynolds numbers. *Phys. Fluids*, (aparecerá en junio de 2008).

DPTO. DE FÍSICA APLICADA II

49. F.J. Galindo-Rosales, F.J. Rubio-Hernández Structural breakdown and build-up in bentonite suspensions *Appl. Clay Sci.* **33** (2006) 109-115.
50. F.J. Galindo-Rosales, F.J. Rubio-Hernández, J.F. Velázquez-Navarro, A.I. Gómez-Merino Structural level of silica fumed aqueous suspensions *J. Am. Ceram. Soc.* **90** (2007) 1641-1643.
51. F.J. Galindo-Rosales, F.J. Rubio-Hernández, J.F. Velázquez-Navarro. Rheological study on the aging process in a polymeric silica fumed suspension. *Ann. Trans. Nordic Rheol. Soc.* **15** (2007) 231-236.
52. F.J. Galindo-Rosales, F.J. Rubio-Hernández. The influence of the suspending phases on the rheological behaviour of Aerosil R805 suspensions. *Ann. Trans. Nordic Rheol. Soc.* **15** (2007) 73-79.

DPTO. DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

- 53 S Gonzalez, A Navarro, J Lopez, E.L. Zapata, "A Case Study of Load Sharing Based on Popularity in Distributed VoD Systems", *IEEE Transactions on Multimedia* (2006)
- 54 Edmundo Saez Peña ; José González Mora ; Nicolás Guil Mata ; José Ignacio Benavides Benitez; Emilio López Zapata. *Computer Architectures For Multimedia And Video Analysis. High Performance Computing In Remote Sensing.* 978-1-58488-662-4 Chapman & Hall, pp 43-67, 2007.

PROYECTOS Y CONTRATOS DE INVESTIGACION VIGENTES EN 2008-2009

DPTO. INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA

Inv Principal: Muñoz Martinez, Víctor Fernando;

Referencia: OTR2004-0104-B-C09-01

Título: Plan De Actuación Horizontal Para La Puesta En Marcha De Un Sistema De Detección De Oportunidades Tecnológicas y de Gestión de Calidad de la Función Otri (Gesdot)

Organismo: Secretaría De Estado De Educación Y Universidades

Duración de: 01/11/2005 a 01/11/2008

Inv Principal: Garcia Cerezo, Alfonso Jose;

Referencia: DPI2005-00207

Título: Asistente Robótico Móvil Para Misiones De Exploración Y Rescate

Organismo: Comisión Interministerial De Ciencia Y Tecnología

Duración de: 31/12/2005 a 31/12/2008

Inv Principal: Fernandez De Cañete Rodriguez, Francisco Javier;
Referencia: DPI 2005-08304
Título: Desarrollo E Integración De Técnicas De Control Robusto Neuro-Borrosas En Ingeniería De Procesos Químicos
Organismo: Direccion General De Investigación. Ministerio De Ciencia Y Tecnología
Duración de: 31/12/2005 a 31/12/2008

Inv Principal: Gonzalez Jimenez, Antonio Javier;
Referencia: DPI 2005-01391
Título: Robots Móviles Asistentes En Entornos Con Presencia Humana
Organismo: Plan Nacional I+D
Duración de: 31/12/2005 a 31/12/2008

Inv Principal: Ollero Baturone, Anibal;
Referencia: Exc/2005/Tep-375
Título: Sistemas Autónomos Y Distribuidos Para La Conservación Del Medio Natural
Organismo: Junta De Andalucía. Proyectos De Excelencia
Duración de: 01/03/2006 a 28/02/2009

Inv Principal: Muñoz Martinez, Victor Fernando;
Referencia: OTR050121
Título: Virtue: Vigilancia Relacional Transferencia Universidad-Empresa
Organismo: Secretaría De Estado De Educación Y Universidades
Duración de: 01/12/2006 a 30/11/2008

Inv Principal: Garcia Cerezo, Alfonso Jose;
Referencia: P06-TEP-01379
Título: Teleoperación De Manipuladores Móviles Dotados De Sensores Táctiles En Escenarios De Crisis.
Organismo: Junta De Andalucía. Proyectos De Excelencia
Duración de: 14/06/2007 a 14/06/2010

Inv Principal: Muñoz Martinez, Victor Fernando;
Referencia: DPI 2007-62257
Título: Robot Quirurgico Autoguiado Para Cirugia Minimamente Invasiva En Solitario
Organismo: Plan Nacional I+D
Duración de: 01/10/2007 a 30/09/2010

Inv Principal: Muñoz Martinez, Victor Fernando;
Referencia: P07-TEP-02897
Título: Robot Autónomo Para Cirugía Mínimamente Invasiva
Organismo: Junta De Andalucía. Proyectos De Excelencia
Duración de: 01/01/2008 a 31/12/2011

Inv Principal: Garcia Cerezo, Alfonso Jose;
Referencia y Título: Roboca
Organismo: Iberdrola Generación S.A.U.
Duración de: 25/06/2007 a 25/06/2009

Inv Principal: Gonzalez Jimenez, Antonio Javier;
Referencia y Título: Roadbot: Diseño De Un Vehiculo Robotico Para Levantamiento 3d Automatico De Carreteras
Duración de: 01/07/2007 a 31/12/2008

DPTO. DE ELECTRONICA

Investigador principal: Fernando Vidal Verdú
Referencia: TEC2006-12376-C02
Título: Diseño de Sensores Táctiles Avanzados.
Organismo: Ministerio de Educación y Ciencia.
Duración de: 01/12/2006 a 30/11/2009

DPTO. DE INGENIERIA MECANICA Y MECANICA DE FLUIDOS

Inv Principal: Ramón Fernández Feria
Referencia: AST4-CT-2005-012238.
Título: Fundamental research on aircraft wake phenomena (FAR-Wake).
Organismo: VI Programa Marco de la Unión Europea.
Duración de: 1/2/2005-31/5/2008

Inv Principal: Ramón Fernández Feria
Referencia: Exc/2005/TEP-00170
Título: Medida experimental de vórtices de estela de alas de aviones mediante PIV y su comparación con modelos teóricos
Organismo: Junta De Andalucía. Proyectos de Excelencia
Duración de: 1/4/2006-31/3/2009

Inv Principal: Ramón Fernández Fera

Referencia: FIS2007-60161

Título: Estructura tridimensional de chorros con giro intenso: aplicaciones a la excavación submarina y a la combustión

Organismo: Ministerio de Educación y Ciencia

Duración de: 01/10/2007 - 30/09/2010

DPTO. DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

Inv Principal: E. López Zapata

Referencia: TIN2006-01078)

Título: Arquitecturas, compiladores y aplicaciones en multiprocesadores

Organismo: Plan Nacional I+D CICYT

Duración de: 2007 a 2011

Inv Principal: N. Pérez de la Blanca

Referencia: TIN2006-26901-E

Título: Procesamiento de la señal audiovisual en interfaces multimodales avanzados

Organismo: Ministerio de Ciencia y Tecnología

Duración de: 2007 a 2009

Inv Principal: J. Muñoz Pérez

Título: Sistemas de Teledetección Inteligentes

Organismo: Junta de Andalucía

Duración de: 2006 a 2008

Inv Principal: Manuel Ujaldón Martínez

Título: Procesamiento de imágenes biomédicas sobre arquitecturas gráficas

Organismo: Junta de Andalucía

Duración de: 2006 a 2008

Inv Principal: Nicolás Guil Mata

Título: Técnicas eficientes de análisis de vídeo en arquitecturas avanzadas

Organismo: Junta de Andalucía

Duración de: 2008 a 2010

DPTO. DE INGENIERIA ELECTRICA

Inv Principal: José Aguado Pérez

Título: Herramientas y modelos de equilibrio para el análisis y mitigación del poder de mercado en mercados de energía eléctrica oligopolistas

Referencia: ENE2006-10736

Organismo: Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Duración de: 2006 a 2009

PATENTES RELACIONADAS CON EL PROGRAMA

DPTO. INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA

AUTORES: Alfonso José García Cerezo, Jorge Luis Martínez Rodríguez, Jesús Morales Rodríguez, Anthony Mandow Andaluz, Jesús Manuel Gómez de Gabriel, Alejandro Pequeño Boter, Juan Jesús Fernández Lozano

DENOMINACIÓN: Sistema robótico con capacidad todo-terreno y plataforma giro-estabilizada para colaboración con vehículos aéreos no tripulados.

Número de solicitud: P200703290/2

LUGAR España **Fecha de presentación:** 13.12.2007 **TITULAR:** Universidad de Málaga.

AUTORES: Alfonso José García Cerezo, Jorge Luis Martínez Rodríguez, Jesús Morales Rodríguez, Anthony Mandow Andaluz, Jesús Manuel Gómez de Gabriel, Javier Serón Barba, Antonio Reina Terol, Alejandro Pequeño Boter, Juan Jesús Fernández Lozano

DENOMINACIÓN: Sistema robótico con capacidad todo-terreno y brazo manipulador múltiple, y elementos de control y sensoriales separables y al mismo tiempo funcionales.

Número de solicitud: P200703291/0

LUGAR España **Fecha de presentación:** 13.12.2007 **TITULAR:** Universidad de Málaga.

AUTORES: Victor Fernando Muñoz Martinez; Isabel García Morales; Juan Jesus Fernandez Lozano; Jesus Manuel Gomez De Gabriel; Alfonso José García Cerezo; Carlos Jesús Pérez Del Pulgar Mancebo; Javier Serón Barba; Francisco Jesús Domínguez Fernández; Carlos Vara Thorbeck; R. Toscano

DENOMINACIÓN: Sistema robótico de asistencia a la cirugía mínimamente invasiva capaz de posicionar un instrumento quirúrgico en respuesta a las órdenes del cirujano sin fijación a la mesa de operaciones ni calibración previa del punto de inserción.

Número de solicitud: P200602091

LUGAR España **Fecha de presentación:** 01/09/2006 **TITULAR:** Universidad de Málaga.

TRANSFERIDA A: SENER S.A.

AUTORES: Antonio Javier Gonzalez Jimenez; Antonio Muñoz Ramirez; Juan Antonio Fernandez Madrigal; Cipriano Galindo Andrades; Vicente Manuel Arevalo Espejo; José Luis Blanco Claraco;

DENOMINACIÓN: Silla De Ruedas Robotizada Con Capacidad Operativa Autónoma

Número de solicitud: P200602571

LUGAR España **Fecha de presentación:** 09/10/2006 **TITULAR:** Universidad de Málaga.

6.1.2.- PERSONAL ACADÉMICO NECESARIO (no disponible)

Se dispone del personal académico necesario para la impartición del programa, no siendo preciso la contratación de personal nuevo para la impartición del mismo.

6.1.3.- OTROS RECURSOS HUMANOS DISPONIBLES

Como soporte del programa de doctorado se dispone del apoyo de los técnicos de laboratorio del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática.

El soporte del Aula Virtual de la Universidad de Málaga es responsabilidad del Centro de Cálculo, dependiente del Vicerrectorado de Infraestructura, disponiendo del personal adecuado para su gestión.

La preinscripción se gestiona actualmente a través de la secretaría del Departamento de ingeniería de Sistemas y Automática, disponiéndose de personal preparado y con experiencia para ello.

El soporte administrativo es responsabilidad del personal de Tercer Ciclo, que depende del Vicerrectorado de Ordenación Académica.

Los laboratorios de los grupos de investigación participantes disponen de personal adecuado para atender las necesidades del programa de doctorado.

6.1.4.- OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS (no disponibles)

Se dispone del personal adecuado para la impartición del programa.

6.2.- 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), el cual se adjunta en el documento PDF incluido en el apartado nueve de esta Memoria.

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

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.
- 4 Camaras de video.
- 2 unidades Pan-Tilt.
- Sistema de camaras estéreo.
- 1 escaner 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.
- Contactador 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)
- Interferometro 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

GRANDES INFRAESTRUCTURAS:**Laboratorio de computación paralela y simulación.**

Responsable: Prof. Dr. Emilio López Zapata.

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. Industriales.

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 aerohidrodinámica de vehículos no tripulados.

Responsables: Prof. Dr. Ramón Fernández Fera.

Prof. Dr. Alfonso J. García Cerezo.

- 2 UAVs (Vehículo Aéreo no tripulados) ROTOMOTION
- 1 MicroSubmarino
- Túnel Hidráulico:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- 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 m3/h
- Presión: 18,0 m.c.a
- Potencia instalada: 2 x 24 Kw - 380/660 V CA
- Regulación caudal: 40 a 650 m3/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:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- 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 m³/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

7.1.3. 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.

7.2.- PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS

El material disponible es adecuado para la impartición de las materias, no siendo necesaria la adquisición de nuevos recursos para su implantación en el período indicado en el apartado 10.1

No obstante, en el ámbito de sus respectivas competencias, el Estado español, las Comunidades Autónomas y las Universidades han de adoptar las medidas necesarias para la plena integración del sistema universitario en el Espacio Europeo de Educación Superior, tal y como establece el art. 87 de la ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre de Universidades y la Ley 15/2003 de 22 de Diciembre, Andaluza de Universidades, esta última en su exposición de motivos.

Al objeto de poder asumir el citado reto con mayores garantías, la Comunidad Autónoma de Andalucía y la Universidad de Málaga comparten la voluntad de contribuir a la mejora de la oferta académica de la Universidad de Málaga.

Para que la Universidad de Málaga pueda afrontar con garantías de éxito la implantación de las titulaciones, se deben adoptar medidas organizativas e instrumentales que implican un coste adicional, para lo que precisa de apoyo económico para financiar dicha reorganización.

Por ello, estas medidas se han dotado de un contrato programa que tiene por objeto instrumentar la colaboración entre la Junta de Andalucía y la Universidad de Málaga para complementar actuaciones cuyo fin es conseguir la reordenación de la oferta académica de la Universidad y, concretamente, la implantación efectiva o puesta en marcha de todas las enseñanzas que ayudan a configurar la oferta de títulos de la Universidad de Málaga

Esta actuación, considerada de interés general por la Comunidad Autónoma de Andalucía, está destinada, entre otras, a sufragar los gastos subvencionables y costes complementarios derivados de la implantación efectiva de las nuevas enseñanzas previstas para el período 2007-11.

Por otra parte, recientemente, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, mediante Orden CIN/2941/2008, de 8 de octubre, ha dispuesto recursos para que las Comunidades Autónomas y Universidades puedan llevar a cabo la adaptación a la nueva estructura de enseñanzas de forma más eficaz.

8.- RESULTADOS PREVISTOS

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

8.1.1.- INDICADORES OBLIGATORIOS	Valor Estimado
Tasa de Graduación:	80 %
Tasa de Abandono:	20 %
Tasa de Eficiencia:	90 %

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

INDICADORES OBLIGATORIOS:

Se consideran las siguientes definiciones:

- **“Tasa de eficiencia”:** Relación porcentual entre el número total de créditos superados por los estudiantes en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que han tenido que matricularse para superar éstos a lo largo de sus estudios.
- **“Tasa de abandono”:** Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron finalizar los estudios en el curso anterior y que no se han matriculado ni en ese curso ni en el anterior. Expresa el grado de no continuidad de los estudiantes en un plan de estudios.
- **“Tasa de graduación”:** Es el porcentaje de estudiantes que finalizan la titulación a su debido tiempo. El numerador es el número total de estudiantes que finalizan los estudios tras “n” años, siendo “n” la duración oficial de los mismos. El denominador es el número total de estudiantes que se matricularon en esa titulación “n” años antes por primera vez en el primer curso (nuevo ingreso). Expresa el grado en que los estudiantes finalizan los estudios en el tiempo previsto.

Otros indicadores:

- Indicador **“Duración media de los estudios”:** Expresa la duración media (en años) que los estudiantes tardan en superar los créditos correspondientes al plan de estudios (exceptuando el proyecto fin de carrera, si es el caso). Indica el número de años que un alumno emplea en graduarse.

Las estimaciones ofrecidas se basan en la información previa obtenida del programa de doctorado actual (Ingeniería Mecatrónica R.D. 778/1998) y programas anteriores y su proyección frente al nuevo esquema de implantación: Un año (con 60 créditos ECTS) frente a los dos años actuales ($7 \times 3 = 21$ Créditos LRU en el primer año + 12 créditos LRU en el segundo año para la obtención del DEA).

Tasa de Graduación: 80 %

Tasa de Abandono: 20 %

Tasa de Eficiencia: 90 %

Duración media de los estudios: 1.2 Años

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 PERIODO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

9.1.- RESPONSABLES DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL PERIODO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

La información correspondiente a este apartado se ajusta al Sistema de Garantía de Calidad (SGC) aprobado por el Centro en el que se impartirá, incluido en la solicitud.

Se encuentra reflejada en el procedimiento

PE01 Elaboración y revisión de la política y objetivos de calidad /Sección 5,

así como en los anexos:

Composición de la Comisión de Garantía de la Calidad y Reglamentos de la Comisión de Garantía de la Calidad,

9.2.- PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA Y EL PROFESORADO

La información correspondiente a este apartado se ajusta al Sistema de Garantía de Calidad (SGC) aprobado por el Centro en el que se impartirá, incluido en la solicitud.

Se encuentra reflejada en los procedimientos

PE02 Definición de la política de personal académico;

PE03 Medición, análisis y mejora continua;

PC01 Garantía de calidad de los programas formativos, y

PA03 Evaluación, promoción, reconocimiento e incentivos del personal académico.

9.3.- PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LOS PROGRAMAS DE MOVILIDAD

La información correspondiente a este apartado se ajusta al Sistema de Garantía de Calidad (SGC) aprobado por el Centro en el que se impartirá, incluido en la solicitud.

Se encuentra reflejada en los procedimientos

PC02 Gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes enviados;

PC03 Gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes recibidos, y

PC05 Gestión de las prácticas externas.

9.4.- PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE LA INSERCIÓN LABORAL DE ESTUDIANTES Y DE LA SATISFACCIÓN CON LA FORMACIÓN RECIBIDA

La información correspondiente a este apartado se ajusta al Sistema de Garantía de Calidad (SGC) aprobado por el Centro en el que se impartirá, incluido en la solicitud.

Se encuentra reflejada en los procedimientos

PC04 Gestión y revisión de la orientación e inserción profesional, y

PA02 Satisfacción de necesidades y expectativas de los grupos de interés.

9.5.- PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE LA SATISFACCIÓN DE LOS DISTINTOS COLECTIVOS IMPLICADOS (ESTUDIANTES, PERSONAL ACADÉMICO Y DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS,...) Y DE ATENCIÓN A LAS SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES. CRITERIOS ESPECÍFICOS EN EL CASO DE EXTINCIÓN DEL PERIODO DE FORMACIÓN

La información correspondiente a este apartado se ajusta al Sistema de Garantía de Calidad (SGC) aprobado por el Centro en el que se impartirá, incluido en la solicitud.

Se encuentra reflejada en los procedimientos

PA01 Gestión y revisión de incidencias, reclamaciones y sugerencias;

PA02 Satisfacción de necesidades y expectativas de los grupos de interés;

PC06 Suspensión/Extinción del título.

10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

10.1.- CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DEL PERIODO DE FORMACIÓN

10.1.1.- CURSO DE IMPLANTACIÓN DEL PERIODO DE FORMACIÓN	2009-2010
---	-----------

10.1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

De acuerdo con el procedimiento establecido por el Vicerrectorado de Ordenación Académica de la Universidad de Málaga para la presentación de solicitudes de Verificación de Enseñanzas Oficiales de Doctorado, según el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, y Resolución de 29 de diciembre de 2008, de la Dirección General de Universidades del Ministerio de Ciencia e Innovación, "... La adaptación de Programas de Doctorado regulados por el RD 778/1998, a la ordenación de las enseñanzas conforme al RD 1393/2007, como enseñanzas no incluidas en Másteres Universitarios se considera excepcional, por lo que de ser verificadas positivamente y autorizada su implantación por la Junta de Andalucía, asumirán el compromiso de solicitar la verificación como Máster Universitario para su implantación en el curso 2011-2012...."

Por tanto el **periodo de implantación máximo** será:

Año académico 2009-2010

Año académico 2010-2011

10.2.- PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PROGRAMA DE DOCTORADO, EN SU CASO.

A continuación se incorpora el texto de las Normas reguladoras del sistema de adaptación a las titulaciones de Doctor/a, 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 Programas de Doctorado correspondientes a las titulaciones universitarias de carácter oficial que se extinguen como consecuencia de la implantación en dicha Universidad de Programas de Doctorado conducentes a una titulación universitaria oficial de Doctor/a regulada en el Real Decreto 1393/2007.

Artículo 2. Procedimiento de adaptación.

1. Los estudiantes a quienes resultan de aplicación las presentes normas podrán adaptarse a los respectivos Programas de Doctorado, en cualquier curso académico en que se oferten.
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 del respectivo Programa de Doctorado, 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 Doctorado” 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 Programas de Doctorado correspondientes a las titulaciones a que se refiere el artículo 1 de las presentes normas se producirá temporalmente, curso por curso (período de docencia y período de investigación), a partir del año académico en que se implanten los Programas de Doctorado regulados en el Real Decreto 1393/2007, sin que en ningún caso se pueda sobrepasar la fecha del 30 de septiembre de 2015.
2. Una vez extinguido cada curso (período de docencia y período de investigación), se efectuarán dos convocatorias de examen de las respectivas asignaturas o trabajos de investigación, 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 o trabajos de investigación en el curso académico de referencia. Dicha posibilidad de concurrencia también afectará a los alumnos que no hayan cursado anteriormente las respectivas asignaturas o se hayan matriculado en los trabajos de investigación, 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 los respectivos Programas de Doctorado 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 Doctor/a 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.

Para aquellos alumnos que no hallan superado completamente el período de docencia del actual plan sujeto al Real decreto regulador: 778/1998, y dado que las materias y asignaturas del mismo son las mismas que en el programa a extinguir, y con una carga lectiva similar, la adaptación asignatura por asignatura se hará de forma directa.

Aquellos Alumnos que hayan superado completamente el período de docencia del actual plan (Real decreto 778/1998) obtendrán por adaptación los créditos correspondientes a las materias/asignaturas del master (45 créditos ECTS), excepto los correspondientes al trabajo de investigación (15 créditos ECTS)

10.3.- ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL PERIODO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO PROPUESTO

Programa de Doctorado Ingeniería Mecatrónica. Real decreto regulador: 778/1998



**ANEXO I: FICHAS DESCRIPTIVAS DE CURSOS, SEMINARIOS
U OTRAS ACTIVIDADES ORIENTADAS
A LA FORMACIÓN INVESTIGADORA**

(Utilizar una ficha para cada curso, seminario u otra actividad en que se estructure
el periodo de formación del Programa de Doctorado)

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOBL

ASIGNATURA: **Sistemas de control inteligente: Control borroso.
Intelligent Control Systems: Fuzzy Control.**

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Obligatorio

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

Los objetivos de este curso son: la formación del alumno en Sistemas de Control basados en lógica borrosa ("Fuzzy Logic") así como el empleo de técnicas de Modelado con sistemas de control Borrosos y Neuroborrosos. Asimismo se aborda el estudio de la estabilidad de este tipo particular de sistemas no lineales. Se aborda también el estudio de herramientas de diseño de sistemas de control borroso.

CONTENIDOS:

- Introducción. La inteligencia artificial. Lógicas bivaluadas y Multivaluadas. Origen de la lógica borrosa. Concepto de Conjunto. Operadores. Modificadores lingüísticos.
- Sistemas borrosos. 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. Fundamentos de los Algoritmos genéticos. Técnicas de modelado basadas en Algoritmos genéticos borrosos.
- Estabilidad de sistemas dinámicos borrosos. Estabilidad absoluta. Estabilidad de entrada-salida. Criterios del círculo y Conicidad. Estabilidad estructural. Índices de estabilidad.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE1, CE6, CE7, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL 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.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOBL

ASIGNATURA: **Sistemas de control inteligente: Control neuronal.**
Intelligent Control Systems: Neural Control.

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Obligatorio

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

En este curso se aborda el análisis de sistemas de control basados en Redes de Neuronas Artificiales, los mecanismos de aprendizaje, sus consecuencias en el control de sistemas dinámicos, implantación en tiempo real y herramientas software disponibles.

CONTENIDOS:

- Introducción. Redes neuronales biológicas y redes neuronales artificiales. Paradigmas en redes neuronales artificiales.
- Aprendizaje. Aprendizaje en redes neuronales artificiales. Algoritmos de entrenamiento estáticos y dinámicos.
- Aplicación a sistemas dinámicos (I). Modelado y control neuronal de sistemas dinámicos. Arquitecturas de control basadas en redes neuronales artificiales.
- Aplicación a sistemas dinámicos (II). Aplicaciones de control neuronal en simulación y en tiempo real.
- Herramientas. Herramientas software para el desarrollo e implementación de sistemas neuronales. Neural Network Toolbox de MATLAB y SIMULINK. Aplicaciones

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE1, CE6, CE7, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

1. Conocer los principios básicos de funcionamiento de la Redes Neuronales Artificiales.
2. Saber las técnicas de Aprendizaje de sistema basado en redes neuronales artificiales.
3. Saber modelar sistemas mecatrónicos y controladores mediante el uso de redes neuronales artificiales
4. Saber aplicar las RdN en sistemas en tiempo real.
5. Conocer y dominar herramientas informáticas para el desarrollo e Implementación de RdN.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOBL

ASIGNATURA: **Modelado y Control de Sistemas Mecatronicos y Robots
Modelling and Control of Robots and Mechatronics
Systems.**

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Obligatorio

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

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, cinemática inversa de los manipuladores, los modelos dinámicos de manipuladores y las estrategias de control.

CONTENIDOS:

- Cinemática directa con cuaternios. Concepto de localización. Cuaternios. El modelo cinemático directo. Construcción del modelo cinemático directo con cuaternios. Trayectorias cartesianas con cuaternios..
- Cinemática diferencial Introducción. Movimientos diferenciales. Jacobiano. Cinemática inversa mediante métodos numéricos. Estática.
- Dinámica del Sistemas Mecatrónicos Componentes del modelo dinámico. Formulación de Euler-Lagrange. Simulación del comportamiento dinámico. Modelo dinámico en el espacio operacional. Estimación de parámetros dinámicos. Dinámica de brazos manipuladores.
- Control del brazo manipulador. Simplificación del modelo dinámico. Control independiente por articulación. Control multiarticular con prealimentación. Control adaptativo y robusto. Control indirecto de fuerzas

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE6, CE10, CE11, CE12, CE14, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

1. Conocer los principios de la Cinemática directa e Inversa de Manipuladores y sistemas Mecatrónicos,
2. Saber modelar la dinámica de sistemas mecatrónicos y robots manipuladores.
3. Saber simular su comportamiento dinámico, mediante el empleo de las herramientas informáticas adecuadas.
4. Saber modelar sistemas mecatrónicos y controladores mediante el uso de redes neuronales artificiales
5. Saber desarrollar sistemas de control adecuados para brazos manipuladores.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOBL
ASIGNATURA: **Sensores y Actuadores Inteligentes**
Smart Sensors and Actuators.

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Obligatorio
UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.
DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática
LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

El objetivo fundamental de este curso es el estudio de materiales inteligentes para la mecatrónica, sensores inteligentes, actuadores no convencionales, sistemas táctiles.

CONTENIDOS:

- Materiales Inteligentes en Robótica y Microtecnología Clasificación de los materiales activos. Principios de funcionamiento de los diferentes materiales activos. Procesos de fabricación adaptados especialmente a cada material.
- Actuadores no convencionales. Actuadores basados en materiales piezoeléctricos. Actuadores basados en polímeros electro-activos EAP. Actuadores basados en principios termo-mecánicos. Actuadores con fluidos ER y MR. Microactuadores. Aplicaciones a la robótica y microtecnología.
- Sensores Inteligentes. Concepto de sensor inteligente. Compensación y calibrado on-chip. Osciladores variables. Conversión tensión-frecuencia. Medidas de frecuencia. Matrices de sensores
- Displays Táctiles. Estrategias básicas: displays estáticos y dinámicos. Sentido del tacto y display ideal. Actuadores y tecnologías para displays táctiles. Displays estáticos refrescables. Displays dinámicos. Aplicaciones.
- Sensores Táctiles. Sensado del tacto: requerimientos del sensor táctil. Transducción piezorresistiva. Transducción capacitiva. Otras implementaciones. Aplicaciones. Caso de estudio: detección del deslizamiento (slip).

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE2, CE3, CE4, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocer los principios básicos de funcionamiento de actuadores avanzados basados en materiales 'inteligentes' y saber qué tipo de actuador es más adecuado para una determinada aplicación.
2. Conocer los retos de diseño de un display táctil, ejemplos de diseño y sus aplicaciones.
3. Conocer las características de un sensor inteligente, específicamente la capacidad de auto-calibración, auto-test y comunicación.
4. Conocer el acondicionamiento de señal mediante osciladores variables y convertidores tensión-frecuencia.
5. Conocer los retos de diseño de los sensores táctiles, ejemplos de diseño y sus aplicaciones.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOBL

ASIGNATURA: **Actuadores eléctricos avanzados.**
Advanced Electrical Actuators

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Obligatorio

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES**OBJETIVOS:**

En este curso se aborda el estudio de los modelos dinámicos de actuadores eléctricos, máquinas síncronas convertidores de tensión y de corriente, estimación paramétrica, control vectorial, control de par y control de máquinas síncronas.

CONTENIDOS:

- Modelos dinámicos. Fasores espaciales. Transformación de Park. Modelo d-q.
- Máquinas síncronas especiales. Máquinas síncronas de reluctancia. Máquinas de imanes permanentes; SPM y IPM. Máquinas de reluctancia variable.
- Convertidores de tensión. Convertidor de control V/f. Inversores multinivel. Vector espacial PWM. Inversores resonantes. Control regenerativo.
- Convertidores de corriente. Modos de operación. Convertidores de conmutación forzada (ASCI). Inversores autoconmutados. Inversores multinivel de corriente.
- Estimación paramétrica de motores eléctricos. Estimación de parámetros pasivos. Efecto de la temperatura en la máquina. Observadores de flujo. Armónicos de flujo.
- Control vectorial sin sensores en máquinas asíncronas. Diferentes métodos de estimación de la velocidad. Síntesis directa desde las ecuaciones de estado. Observador de flujo adaptativo (Observador de Luenberger). Estimador de velocidad mediante EKF.
- Control directo de par (DTC). Expresión del par en función del flujo del estator y rotor. Control de par y flujo. Diferentes estrategias DTC.
- Control de máquinas síncronas. Control de máquinas SPM con encoder de posición. Control vectorial de corriente en máquinas síncronas y de reluctancia. Control vectorial de campo orientado en máquinas de imanes permanente. Diferentes estrategias de control sin sensor en máquinas de rotor bobinado. Diferentes estrategias de control sin sensor en máquinas de IP.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**COMPETENCIAS:**

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE4, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber identificar el tipo de máquina según su aplicación.
2. Saber identificar el accionamiento en función de la máquina.
3. Saber diseñar el accionamiento en función de la aplicación.
4. Conocer modelos dinámicos de máquinas eléctricas avanzadas
5. Saber controlar las máquinas eléctricas

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT
ASIGNATURA: Robots Móviles.
Mobile robots.

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo
UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.
DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática
LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

En la presente asignatura se abordan las morfologías y los modelos, técnicas de localización, seguimiento y técnicas de navegación deliberativa, reactiva y comportamientos.

CONTENIDOS:

- Introducción a los Robots Móviles. Conceptos básicos. Morfologías. Aplicaciones.
- Modelado del vehículo. Sistemas de referencia, Cinemática y dinámica, Modelos de vehículos terrestres, aéreos, y acuáticos.
- Localización de robots móviles y seguimiento de caminos. Incertidumbre espacial, Técnicas de localización, Control de movimientos, Técnicas de control.
- Métodos de navegación deliberativos. Representación del espacio y del robot, Métodos de planificación de caminos, Arquitecturas de control deliberativas.
- Navegación reactiva y comportamientos. Principios de la navegación reactiva. Arquitecturas para navegación reactiva. Arquitecturas híbridas.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber y comprender las arquitecturas 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.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT
ASIGNATURA: **Teleoperación y Telerrobótica.**
Tele-operation and Tele-robotic.
NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo
UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.
DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática
LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

En este curso se abordan los sistemas de teleoperación bilateral, retardos en la teleoperación, teleautonomía, telepresencia, realidad virtual e interfaces hombre-máquina, y aplicaciones en la robotica móvil, espacial y quirúrgica.

CONTENIDOS:

- Introducción a los sistemas de teleoperación. Sistemas de teleoperación. Orígenes de los sistemas teleoperados. Telerrobótica. Los retardos de comunicación. Aplicaciones de los sistemas telerrobóticos
- Sistemas de teleoperación. bilateral Esquemas básicos de teleoperación bilateral. Cinemática y dinámica básica de manipuladores. Cinemática y dinámica básica de robots móviles. Sistemas sin sensor de esfuerzos. Realimentación de esfuerzos en el extremo. Maestro y esclavo con distinta cinemática
- Retardos de comunicación en teleoperación. Realimentación visual retardada. Guiado con realimentación de esfuerzos retardada. Modelado de los retardos de comunicación. Efecto de los retardos en la estabilidad. Control directo usando ayuda predictiva. Métodos de desacoplo de tiempo y espacio
- Telerrobótica y teleautonomía. Introducción. Modos de control telerrobótico. Demostraciones con modelos gráficos. Detección de contactos en teleprogramación. Detección local de colisiones y evitación de obstáculos
- Arquitecturas de control telerrobótico. Arquitecturas de control autónomo de robots. Arquitecturas de teleoperación. Modelo de referencia para sistemas de control de telerrobots. Control híbrido jerárquico/reactivo. Esquemas y conjuntos de comportamientos. La Estación de Teleoperación. Consideración de los retardos de comunicación. Detección y recuperación de errores. Arquitectura abierta UTAP. Comparación de arquitecturas.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE5, CE6, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber y comprender los esquemas de teleoperación.
2. Saber manejar los problemas inherentes al retardo en la teleoperación.
3. Conocer los modos de control telerroboticos y su aplicación.
4. Conocer y saber aplicar las distintas arquitecturas de control telerrobotico.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT
ASIGNATURA: **Sistemas de Percepción.**
Perception Systems.
NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo
UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.
DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática
LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

En este curso se aborda el estudio de la visión por computador, calibración, segmentación, extracción de características, visión bidimensional y tridimensional, visión dinámica. Asimismo se aborda el estudio de sensores de distancia.

CONTENIDOS:

- 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. El problema de la correspondencia. Visión Estéreo.
- Sensores de distancia. Telémetros laser. Sensores de ultrasonidos. Aplicaciones.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE2, CE3, CE9, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber aplicar técnicas de procesamiento de imágenes.
2. Conocer las técnicas de reconocimiento de objetos en dos dimensiones.
3. Conocer los principios de la visión estéreo, su problemática.
4. Saber aplicar técnicas de calibración de cámaras.
5. Saber utilizar los sensores de distancia como telemetría laser y barrido ultrasónico.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT

ASIGNATURA: **Arquitecturas para la Computación.
Computational Architectures**

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

En este curso se aborda el estudio de arquitecturas de computadores, Organización y gestión de la jerarquía de memoria, procesadores escalares y procesadores superescalares.

CONTENIDOS:

- Introducción a la arquitectura de los computadores. Conceptos básicos de las actuales arquitecturas de los sistemas informáticos. Medidas y conceptos para establecer los rendimientos de los computadores.
- Procesadores escalares. Procesador segmentados. riesgos estructurales, de datos y de secuenciamiento en su diseño, Técnicas para solucionarlos.
- Procesadores superescalares. técnicas para explotar el paralelismo a nivel de instrucción. Impacto en el rendimiento. Uso de procesadores multicore con multithreading.
- Organización y gestión de la jerarquía de memoria. Conceptos de localidad espacial y temporal. Explotación en un diseño jerárquico de memoria. Organizaciones de memorias caches, memoria principal y memoria virtual.
- Arquitecturas Específicas: Sistemas embebidos. Problemática subyacente en el diseño de arquitecturas empotradas: consumo de potencia, fiabilidad y tiempo real.
- Simuladores: WINDLX , DLXView y Xcache, evaluación del comportamiento de un procesador segmentado, superescalar y jerarquía de cache.
- Desarrollo de aplicaciones de control : Aplicaciones basadas en el lenguaje C y las librerías POSIX pthreads para soportar concurrencia y tiempo real.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE5, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber evaluar las prestaciones para justificar distintas alternativas de diseño.
2. Saber conceptos de jerarquía de memoria, segmentación y paralelismo y profundizar en los conceptos de diseño de procesadores superescalares.
3. Conocer procesadores embebidos para control en mecatrónica
4. Saber evaluar el paralelismo a nivel de instrucción (segmentación y paralelismo)

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT
ASIGNATURA: **Técnicas de Optimización**
Optimization Techniques
NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo
UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.
DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática
LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

El objetivo de este curso es el estudio de técnicas de optimización en ingeniería. Se aborda el estudio de la Optimización lineal, Optimización dinámica y Optimización discreta, Problemas sin restricciones, Optimización no lineal y Problemas con restricciones.

CONTENIDOS:

- Optimización Lineal. Motivación y ejemplos. Método Simplex. Teoría de la Dualidad. Análisis de Sensibilidad. Optimización Robusta. Optimización de gran dimensión. Caso de Estudio: Despacho Económico de Cargas
- Optimización Dinámica y Optimización Discreta. Motivación y ejemplos en ingeniería mecánica. Programación Dinámica. Métodos basados en el Lagrangiano. Métodos Heurísticos. Caso de Estudio: Coordinación Hidro-Térmica.
- Optimización No Lineal. Motivación y ejemplos en ingeniería. Problemas sin restricciones. Problemas con restricciones. Métodos de punto interior. Métodos de programación secuencial cuadrática. Caso de Estudio: Reparto Óptimo de Cargas.
- Técnicas de descomposición. Descomposición de Dantzig-Wolfe, Descomposición de Benders. Relajación Lagrangiana. Aplicaciones

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE6, CE7, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocer las técnicas de Optimización Lineal y no Lineal
2. Conocer las técnicas de Optimización Dinámica y Discreta.
3. Saber aplicar y combinar las distintas técnicas de optimización en Ingeniería Mecatrónica.
4. Saber utilizar las técnicas de descomposición
5. Saber resolver problemas y construir modelos mediante optimización mediante la utilización de software adecuado.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT

ASIGNATURA: **Métodos matemáticos y numéricos en ingeniería**
Mathematical and Numerical Methods in Engineering.

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

El objetivo de este curso es el estudio de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Método de las características, separación de variables, diferencias finitas, métodos de perturbaciones y técnicas asintóticas

CONTENIDOS:

- Métodos Matemáticos. Método de las características: Clasificación de las ecuaciones en derivadas parciales.
- Separación de Variables. Método de separación de variables. Expansión en autofunciones. Funciones especiales.
- Diferencias finitas (I). Técnicas en diferencias finitas. Aplicación a las ecuaciones del flujo incompresible, bidimensional y axilimétrico.
- Diferencias finitas (II). Métodos de mayor orden: Métodos espectrales y seudoespectrales.
- Diferencias finitas (III). Diferentes técnicas de mallado: funciones de compresión, mallados adaptativos.
- Métodos de perturbaciones y técnicas asintóticas. Métodos de perturbaciones y técnicas asintóticas. Problemas singulares. Capas límites. Métodos de escalas múltiples.
- Ejemplos: Estructuras, Fluidos, Reología.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE7, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber utilizar métodos numéricos en resolución de ecuaciones en derivadas parciales.
2. Conocer los métodos de resolución de alta precisión.
3. Saber analizar las ecuaciones derivadas de sistemas mecatrónicos, y elegir el método óptimo de resolución.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT

ASIGNATURA: Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

Se aborda el estudio de la mecánica de fluidos computacional. Estudio de Gambit. Discretización de geometrías. Fluent. Modelos basados en Fluent.

CONTENIDOS:

- Introducción a la Mecánica de Fluidos Computacional (MFC). Introducción. Relación entre teoría, experimento y simulación numérica en Mecánica de Fluidos. La MFC como herramienta de investigación y diseño. Técnicas numéricas para flujos alrededor de cuerpos.
- Introducción a Gambit. Introducción al software comercial Gambit: generación de geometrías 2D y 3D.
- Discretización de geometrías mediante Gambit. Mallados uniformes, mallados adaptativos, capas límites y otros; condiciones de contorno. Aplicación al flujo alrededor de vehículos. Generación de ficheros de mallado.
- Introducción a Fluent. Introducción al software comercial Fluent: lectura de ficheros de mallado; condiciones de contorno.
- Modelos en Fluent. Esquemas numéricos en Fluent y su aplicación a flujos exteriores (alrededor de vehículos). Flujos incompresibles y compresibles. Modelos laminares. Modelos turbulentos.
- Análisis de resultados. Postprocesado y Análisis de Resultados

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE7, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Saber utilizar el software comercial Gambit: para el diseño del vehículo, y su simulación en el medio inmerso en el que se envuelve.
2. Saber utilizar el software Fluent y su aplicación al análisis del flujo alrededor de vehículos.
3. Saber valorar los resultados de la aplicación las herramientas introducidas.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MOPT

ASIGNATURA: Dinámica no lineal, bifurcaciones y caos.

Non-linear dynamics, bifurcation and chaos.

NUMERO DE CREDITOS ECTS: 4.5 **CARÁCTER:** Optativo

UBICACIÓN TEMPORAL: Primer cuatrimestre y primera mitad del 2º Cuatrimestre.

DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática

LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS:

SISTEMA DE EVALUACION

- Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades complementarias.
- Realización de prácticas.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos.
- Utilización de recursos del Aula Virtual.
- Pruebas periódicas y exámenes finales, (orales o escritos).
- Otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del conocimiento de los estudiantes.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Clases Teóricas: 2 créditos ECTS

Clases Prácticas y de Laboratorio: 1.8 créditos ECTS

Trabajos Dirigidos: 0.5 créditos ECTS

Tutorías Grupales: 0.5 créditos ECTS

Evaluación: 0.2 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

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.

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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES**OBJETIVOS:**

Se aborda el estudio de ecuaciones diferenciales ordinarias. Teoría local y global de ecuaciones No lineales. Bifurcaciones de sistemas continuos. Mapas unidimensionales y multidimensionales.

CONTENIDOS:

- Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias. Estudio de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Autovalores y autofunciones. Forma canónica de Jordan. Estabilidad. Sistemas lineales no homogéneos.
- Teoría local de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales. Teoría local para sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales. Teorema de existencia y unicidad; linealización; manifolds estables, centrales e inestables. Estabilidad y teoremas y funciones de Lyapunov.
- Teoría global de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales. Estudio de los manifolds estables, inestables y central, así como de sistemas dinámicos en el plano. Atractores y conjuntos límites; órbitas periódicas, ciclos límites y separatrices; El mapa de Poaincaré; teoría de índices.
- Teoría de bifurcaciones de sistemas dinámicos continuos. Bifurcaciones locales y globales de sistemas dinámicos. Estabilidad estructural; bifurcaciones de puntos de equilibrio no hiperbólicos; codimensión; Bifurcaciones de Hopf y de ciclos límites;
- Mapas unidimensionales y multidimensionales. Conceptos de puntos fijos, estabilidad lineal, bifurcaciones y caos en mapas unidimensionales o ecuaciones en diferencias. Ecuaciones en diferencias lineales; El mapa logístico; bifurcaciones fold, saddle-node y tangente; atractores extraños.
- Ejemplos: Sistemas Multiarticulados, Sistemas subactuados, Vehículos aéreos. Fluidos electrorreológicos y magnetorreológicos,

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**COMPETENCIAS**

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE6, CE7, CE10, CE11, CE12, CE15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Entender la naturaleza no lineal de los sistemas. Su dinámica.
2. Entender el concepto atractor / repulsor, órbitas periódicas y no periódicas.
3. Entender el concepto de estabilidad estructural y bifurcaciones.
4. Saber cómo abordar el análisis de sistemas no lineales complejos.
5. Comprender el comportamiento de los casos de estudio.

FICHA DESCRIPTIVA DE CURSO, SEMINARIO U OTRA ACTIVIDAD ORIENTADA A LA FORMACION INVESTIGADORA

INFORMACION GENERAL

MODULO O MATERIA: MTI
ASIGNATURA: Trabajo de Investigación
NUMERO DE CREDITOS ECTS: 15 **CARÁCTER:** Obligatorio
UBICACIÓN TEMPORAL: Segunda mitad del segundo cuatrimestre
DEPARTAMENTO ENCARGADO: Ingeniería de Sistemas y Automática
LUGAR DE IMPARTICION: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS: Haber superado los 45 créditos correspondientes a las Asignaturas o Materias del Programa.

SISTEMA DE EVALUACION

- Evaluación de la Memoria del Trabajo de Investigación.
- Presentación Pública del Trabajo ante un Tribunal Evaluador.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Se aplicará el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003). (Ver apartado 5.3 de la memoria).

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CREDITOS ECTS, SU METODOLOGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

Trabajo personal del Alumno 13.5 créditos ECTS

Tutorías: 1.4 créditos ECTS

Evaluación: 0.1 créditos ECTS

METODOLOGIA DOCENTE:

EL trabajo de investigación será desarrollado por el alumno, 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 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).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA, ACTIVIDAD O SEMINARIO Y OBSERVACIONES

OBJETIVOS:

Realización de un Trabajo de Investigación en Ingeniería Mecatrónica, de acuerdo con al menos una de las líneas de investigación de los grupos de Investigación que participan en el programa, y que se resumen a continuación:

LINEAS:

- Robótica Móvil.
- 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

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS:

Todas las Competencias Generales CM1, CM2, CM3, CM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6.

Las Competencias Específicas CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15.

RESULTADOS DEL 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.



**ANEXO II: PROPUESTA DE ADSCRIPCIÓN DE CURSOS,
SEMINARIOS U OTRAS ACTIVIDADES FORMATIVAS,
A ÁREAS Y DEPARTAMENTOS**

**PERIODO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN INGENIERIA MECATRONICA
DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

ADSCRIPCIÓN DE CURSOS, SEMINARIOS U OTRAS ACTIVIDADES A ÁREAS Y DEPARTAMENTOS

Módulo	Tipo de Actividad / Asignatura	Carácter	Profesorado. Apellidos y Nombre	Departamento / Área responsables	Código Área	CréditosE CTS
Módulo 1 Obligatorias	Asignatura 1: Sistemas de Control Inteligente: Control Borroso.	Obligatoria	García Cerezo, Alfonso José	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	4.5
	Asignatura 2: Sistemas de Control Inteligente: Control Neuronal	Obligatoria	Fernández de Cañete, Javier	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	4.5
	Asignatura 3: Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos y Robots	Obligatoria	Muñoz Martínez, Victor	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	4.5
	Asignatura 4: Sensores y actuadores Inteligentes.	Obligatoria	Vidal Verdú, Fernando	Electrónica	250	4.5
	Asignatura 5: Actuadores eléctricos avanzados.	Obligatoria	Pérez Hidalgo, Francisco	Ingeniería Eléctrica	535	4.5
Módulo 2 Optativas	Asignatura 6: Robots Móviles	Optativa	Martínez Rodríguez, Jorge	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	4.5
	Asignatura 7: Teleoperación y Telerrobotica	Optativa	Gómez de Gabriel , Jesús	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	4.5
	Asignatura 8: Sistemas de Percepción.	Optativa	González Jiménez, Javier	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	4.5
	Asignatura 9 Arquitecturas para la computación	Optativa	López Zapata, Emilio	Arquitectura de Computadores	035	0.5
			Guil Mata, Nicolas			2
			Asenjo Plaza, Rafael			2
	Asignatura 10: Técnicas de Optimización.	Optativa	Aguado Sánchez, José	Ingeniería Eléctrica	535	4.5
	Asignatura 11: Métodos matemáticos y numéricos en ingeniería.	Optativa	Fernández Fera, Ramón Ortega Casanova, Joaquín	Ingeniería Mecánica y Mecánica de Fluidos / Mecánica de Fluidos	600	1.5 3
Módulo 3 Trabajo de Inv.	Asignatura 12: Simulación numérica del flujo alrededor de vehículos.	Optativa	Ortega Casanova, Joaquín	Ingeniería Mecánica y Mecánica de Fluidos	600	4.5
	Asignatura 13: Dinámica no lineal, bifurcaciones y caos.	Optativa	García Cerezo, Alfonso José	Ingeniería de Sistemas y Automática	520	3.0
			Francisco J. Rubio Hernández	Física Aplicada II / Física Aplicada	385	1.5