

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO		CÓDIGO CENTRO	
Universidad Carlos III de Madrid		Escuela Politécnica Superior		28042292	
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA			
Grado		Robotics Engineering/Ingeniería Robótica			
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA					
Graduado o Graduada en Robotics Engineering/Ingeniería Robótica por la Universidad Carlos III de Madrid					
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO			
Ingeniería y Arquitectura		No			
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN			
No					
SOLICITANTE					
NOMBRE Y APELLIDOS			CARGO		
DANIEL ORTIZ MARINA			Jefe del Servicio de Apoyo a la docencia y gestión del Grado		
Tipo Documento			Número Documento		
NIF			50461226P		
REPRESENTANTE LEGAL					
NOMBRE Y APELLIDOS			CARGO		
JUAN ROMO URROZ			Rector		
Tipo Documento			Número Documento		
NIF			05363864B		
RESPONSABLE DEL TÍTULO					
NOMBRE Y APELLIDOS			CARGO		
ISABEL GUTIERREZ CALDERÓN			Vicerrectora de Estudios		
Tipo Documento			Número Documento		
NIF			28563399K		
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN					
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.					
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO		TELÉFONO
Calle Madrid 126, Edif. Rectorado		28903	Getafe		916249515
E-MAIL		PROVINCIA			FAX
vr.estudios@uc3m.es		Madrid			916249316



### 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Madrid, AM 22 de julio de 2021
	Firma: Representante legal de la Universidad



## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Grado	Graduado o Graduada en Robotics Engineering/ Ingeniería Robótica por la Universidad Carlos III de Madrid	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>				
No existen datos				
<b>RAMA</b>		<b>ISCED 1</b>	<b>ISCED 2</b>	
Ingeniería y Arquitectura		Electrónica y automática	Ingeniería y profesiones afines	
<b>NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA</b>				
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>				
Fundación para el Conocimiento Madrimasd				
<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>				
Universidad Carlos III de Madrid				
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>			
036	Universidad Carlos III de Madrid			
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>			
No existen datos				
<b>LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES</b>				
No existen datos				

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE FORMACIÓN BÁSICA	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
240	60	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
15	153	12
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
<b>MENCIÓN</b>		<b>CRÉDITOS OPTATIVOS</b>
No existen datos		

### 1.3. Universidad Carlos III de Madrid

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

<b>LISTADO DE CENTROS</b>	
CÓDIGO	CENTRO
28042292	Escuela Politécnica Superior

#### 1.3.2. Escuela Politécnica Superior

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

<b>TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO</b>		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
<b>PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS</b>		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	TERCER AÑO IMPLANTACIÓN
40	70	70



CUARTO AÑO IMPLANTACIÓN		TIEMPO COMPLETO	
70	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA	
<b>PRIMER AÑO</b>	60.0	60.0	
<b>RESTO DE AÑOS</b>	60.0	90.0	
		TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA	
<b>PRIMER AÑO</b>	30.0	30.0	
<b>RESTO DE AÑOS</b>	18.0	30.0	
NORMAS DE PERMANENCIA			
<a href="http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Grado/es/TextoMixta/1371215099556/">http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Grado/es/TextoMixta/1371215099556/</a>			
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
No	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	Sí	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		



## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
<b>GENERALES</b>
CG1 - Conocer las materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. / Know basic subjects and technologies, which enables you to learn new methods and technologies, as well as giving you great versatility to adapt to new situations.
CG2 - Ser capaz de obtener y analizar información electrónica y mecánica, ingeniería de control, sensores y sistemas y comunicaciones, con el fin último de lograr aplicaciones robóticas industriales, autónomas y flexibles / Being able to obtain and analyze information related to electronics and mechanics, control engineering, sensors and systems and communications, with the ultimate aim of achieving industrial, autonomous and flexible robotic applications.
CG3 - Concebir, calcular, diseñar y poner en marcha programaciones, algoritmos, equipos o instalaciones en el ámbito de la robótica, para aplicaciones industriales o de servicios, teniendo en cuenta aspectos de calidad, seguridad y el uso racional y eficiente de recursos./Conceive, calculate, design and implement algorithms, equipment or facilities in the field of robotics, for industrial or service applications, taking into account aspects of quality, safety and the rational and efficient use of resources.
CG4 - Capacidad de resolución de problemas en el campo de la ingeniería robótica con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico / Ability to solve problems in the field of robotic engineering with creativity, initiative, methodology and critical reasoning.
CG5 - Capacidad de utilizar herramientas informáticas para el modelado, la simulación y el diseño de aplicaciones de ingeniería./ Ability to use computer tools for modeling, simulation and design of engineering applications.
CG6 - Redactar, representar e interpretar documentación legal, técnica, así como el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la robótica / Write, represent and interpret legal and technical documentation, as well as the handling of specifications, regulations and mandatory standards in the field of robotics.
CG7 - Poseer y comprender los conocimientos que posibilitan ser original en el desarrollo o aplicación de ideas para resolver problemas de ingeniería novedosos o multidisciplinares, después de analizar y entender las especificaciones planteadas / Possess and understand the knowledge that makes it possible to be original in the development or application of ideas to solve novel or multidisciplinary engineering problems, after analyzing and understanding the proposed specifications.
CG8 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social de los robots y el impacto medioambiental de las soluciones técnicas / Ability to analyze and assess the social impact of robots and the environmental impact of technical solutions
CG9 - Adquirir un conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas / Acquire adequate knowledge of the business concept, institutional and legal framework of the company. Organization and management of companies.
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
CT1 - Que los estudiantes sean capaces de trabajar en equipos de carácter multidisciplinar e internacional, así como de organizar y planificar el trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios y pensamiento crítico dentro del área de estudio / Students are able to work in teams that are multidisciplinary and international, as well as to organize and plan work taking the right decisions based on the available information, gathering and interpreting relevant data to emit judgments and critical thoughts within their subject matter.
CT2 - Que los estudiantes sean capaces de exponer y redactar correctamente un tema o componer un discurso siguiendo un orden lógico, suministrando la información precisa y de acuerdo con las normas gramaticales y léxicas establecidas / Students are able



to state and write correctly on a topic and to compose their discourse following a logical order, providing precise information and according to the established grammar and lexical rules.
CT3 - Que los estudiantes sean capaces de evaluar la fiabilidad y calidad de la información y sus fuentes utilizando dicha información de manera ética, evitando el plagio, y de acuerdo con las convenciones académicas y profesionales del área de estudio / Students are able to evaluate reliability and quality of information and their sources, using that information in an ethical way, avoiding plagiarism, and following academic and professional conventions in the subject matter.
CT4 - Que los estudiantes puedan demostrar haber adquirido conocimientos básicos humanísticos que permitan completar su perfil formativo transversal / Students can demonstrate that they have acquired humanistic basic knowledge that allows them to complete their cross-cutting educational profile.
CT5 - Que los estudiantes puedan demostrar que conocen y son capaces de manejar habilidades interpersonales sobre iniciativa y responsabilidad, negociación, inteligencia emocional, etc., así como herramientas de cálculo que permitan consolidar las habilidades técnicas básicas que se requieren en todo ámbito profesional./ Students can demonstrate that they know and are able to manage interpersonal skills about initiative and responsibility, negotiation, emotional intelligence, etc., as well as computational tools that allow to consolidate basic technical skills as required in every professional area.
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE1 - Conocer el control automático y la ingeniería de control y su aplicación a la robótica./ Know the automatic control and the control engineering and its application to robotics.
CE2 - Conocer y aplicar los procedimientos algorítmicos de las tecnologías informáticas para dar soluciones a problemas robóticos, analizando la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas./ Know and apply the algorithmic procedures of computer technologies to design solutions to robotics problems, analyzing the suitability and complexity of the proposed solutions.
CE3 - Aplicar los conocimientos en comunicaciones a robots e instalaciones robotizadas./ Apply knowledge in communications to robots and robotic installation
CE4 - Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones / Ability to analyze and specify the fundamental parameters of a communications system
CE5 - Integrar diversas soluciones robóticas con técnicas de control, programación y comunicaciones de redes / Integrate different robotics solutions using control, programing, and network communications technologies
CE6 - Conocer y aplicar los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real / Know and apply the fundamental principles and basic techniques of parallel, concurrent, distributed and real time programming
CE7 - Conocer los fundamentos de mecánica de máquinas y resistencia de materiales. / Know the fundamentals of machine mechanics and resistance of materials.
CE8 - Conocer los fundamentos de tecnología electrónica / Know the fundamentals of electronic technology
CE9 - Conocer y aplicar los fundamentos de tecnologías de electricidad, máquinas eléctricas y baterías / Know and apply the fundamentals of electrical technologies, electrical machines and batteries
CE10 - Adquirir conocimientos y capacidades adecuados para integrarse en organizar y dirigir empresas con un alto nivel de robotización, automatización y digitalización. / Acquire adequate knowledge and skills to joint organize and run companies with a high level of robotization, automation and digitalization
CE11 - Conocer los materiales empleados en robotica/ Know the materials used in robotics
CE12 - Conocer los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores./ Know the fundamentals and applications of digital electronics and microprocessors
CE13 - Adquirir conocimientos aplicados de instrumentación electrónica./ Acquire applied knowledge of electronic instrumentation
CE14 - Adquirir conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales / Acquire knowledge and skills to apply the fundamentals of elasticity and resistance of materials to the behavior of real solids
CE15 - Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial / Capacity for designing control systems and industrial automation.
CE16 - Conocer de las principales aplicaciones de la robótica. / Know the main applications of robotics.
CE17 - Capacidad para identificar los requisitos de seguridad informática en entornos de industria conectada / Ability to identify computer security requirements in connected industry environments
CE18 - Capacidad de diseñar sistemas automáticos de procesos (sistemas de producción, sistemas de transporte y almacenamiento y de control de calidad) y la interconexión entre sus diferentes módulos (protocolos de comunicaciones industriales, digital twin, etc.) / Ability to design automatic process systems (production systems, transport and storage systems and quality control) and the interconnection between their different modules (industrial communications protocols, digital twins, etc.).



CE19 - Modelar y analizar mediante técnicas estadísticas datos tanto estáticos como dinámicos. / Model and analyze both static and dynamic data using statistical techniques
CE20 - Capacidad para aplicar, tanto desde un punto de vista analítico como numérico, los conocimientos sobre: Álgebra Lineal, Cálculo Diferencial e Integral, Ecuaciones Diferenciales y en Derivadas Parciales así como Variable Compleja, a diferentes problemas matemáticos que se planteen en sistemas robóticos. / Ability to apply, both from an analytical and numerical point of view, knowledge about: Linear Algebra, Differential and Integral Calculus, Differential Equations and Partial Derivatives as well as Complex Variable, to different mathematical problems that arise in systems robotic.
CE21 - Entender y saber aplicar en problemas de ingeniería los fundamentos físicos en los que se basa la ingeniería de la robótica: estática, cinemática, dinámica, mecánica, termodinámica, electromagnetismo y circuitos eléctricos / Understand and know how to apply in engineering problems the physical foundations on which robotics engineering is based: statics, kinematics, dynamics, mechanics, thermodynamics, electromagnetism and electrical circuits
CE22 - Capacidad de integrar y de programar los diferentes sistemas de control de procesos industriales tanto desde el punto de vista hardware como software / Ability to integrate and program the different industrial process control systems both from a hardware and software point of view
CE23 - Conocer el marco legal, socioeconómico y ético de la robótica / Know the legal, socioeconomic and ethical framework of robotics
CE24 - Entender el funcionamiento de las interfaces entre el hombre y el robot / Understand the operation of the interfaces between man and robot..
CETFG1 - Capacidad de realizar un trabajo original individual, y presentarlo y defenderlo ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Robótica en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas. / Ability to carry out an individual original work, and present and defend it in a university court, consisting of a project in the field of specific technologies of Robotics Engineering in which the competencies acquired in the teachings are synthesized and integrated.

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo I.

### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

#### 4.2 Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales

La Universidad aplicará, en lo relativo a la admisión de estudiantes en la titulación, todo lo establecido en la normativa vigente, que actualmente es el Real Decreto 412/2014 de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado. De forma más concreta, y siempre de acuerdo con lo indicado en la normativa anterior, las Universidades Públicas de Madrid firman anualmente un acuerdo sobre procedimientos de admisión, en el que se detalla la forma de realizar el cálculo de la nota de admisión de los estudiantes.

La UC3M y el Distrito de Madrid contemplan, en su procedimiento de admisión, la adjudicación de plazas en los Grados en función de la Nota de Admisión del estudiante, que podrá alcanzar 14 puntos y que será resultante por un lado de la suma de la Calificación de Acceso a la Universidad (CAU) - que puede alcanzar hasta 10 puntos-, y por otro lado, la ponderación de diferentes aspectos, normalmente calificaciones obtenidas en la EvAU o pruebas de acceso similares -que pueden sumar los 4 puntos adicionales.

La CAU o calificación de acceso será, en los casos de estudiantes que han realizado la EvAU, ponderación al 60% y 40%, respectivamente, de la nota media de bachillerato y de la nota del Bloque Obligatorio de la prueba. Para los estudiantes que proceden de otros sistemas, en general será la nota media final de sus estudios. Es el caso de los ciclos formativos de grado superior, de los estudios equivalentes a bachillerato de los países europeos o con convenio de reciprocidad, o de los no europeos.

Por su parte, la ponderación de materias para mejorar la nota de admisión tendrá lugar a partir de las calificaciones de hasta 2 materias superadas en la EvAU, de entre las troncales de opción o de modalidad, siempre que tengan una antigüedad máxima de dos años. También, en el caso de estudiantes procedentes de sistemas educativos europeos o con convenio, se podrán tener en cuenta las calificaciones de las materias equivalentes, cursadas en su bachillerato o superadas en la prueba de acceso a la universidad de su país, o los resultados de las pruebas de competencias específicas (PCE) realizadas en la UNED.

Para determinar la ponderación de las distintas materias, se atenderá a la Tabla de Ponderaciones publicada por la Universidad, en la que se determina, para cada titulación, qué materias tendrán más valor. De esta forma, se ponen en valor los resultados de las materias más relacionadas con el Grado, a la vez que se dificulta, o incluso se impide, el acceso de estudiantes que no hayan cursado asignaturas necesarias para un buen desempeño en sus estudios. En concreto, se propone que las ponderaciones para mejorar la nota de admisión en este Grado sean mayores en: Matemáticas, Física y Dibujo Técnico.

El texto íntegro del acuerdo de Madrid se encuentra en el siguiente enlace: [https://www.uc3m.es/grado/media/grado/doc/archivo/doc\\_acuerdo-distrito-madrid/acuerdo2021-2022.pdf](https://www.uc3m.es/grado/media/grado/doc/archivo/doc_acuerdo-distrito-madrid/acuerdo2021-2022.pdf)

**Toda la información y normativa** relativa a los criterios de acceso y admisión mencionados se puede encontrar detallada en la web de Admisión a Grados UC3M:

<https://www.uc3m.es/ss/Satellite/Grado/es/TextoMixta/1371228663342/>

Finalmente, la Universidad imparte el grado solo en opción inglés, es decir, que los alumnos deben realizar sus 240 créditos en este idioma. Por ello, los alumnos deberán demostrar un buen nivel de competencias lingüísticas en inglés equivalente al nivel B2 en el Marco Común Europeo de Referen-



cia para las Lenguas, dado que se va a recibir la docencia en dicho idioma y se va a trabajar con textos, materiales, ejercicios etc. absolutamente en inglés.

**Finalmente, el órgano competente** en Acceso y Admisión a la UC3M es el Rector si bien, por Resolución del Rector de 15 de mayo de 2015, existe delegación de firma en la Vicerrectora de Estudios en cuantos actos se dicten en ejecución de los procedimientos de acceso y admisión.

----

The University will apply, with regard to the admission of students to the degree, everything established in the current regulations, which is currently the Royal Decree 412/2014 of June 6, which establishes the basic regulations on admission procedures to official undergraduate university education. More specifically, and always in accordance with what is indicated in the above regulations, the Public Universities of Madrid annually sign an agreement on admission procedures, which details the way in which the calculation of the students' admission grade is carried out.

The UC3M and the District of Madrid contemplate, in their admission procedure, the awarding of places in the Bachelor's Degrees according to the student's Admission Grade, which can reach 14 points and which will be the result of the sum of the University Entrance Qualification (CAU) -which

can reach up to 10 points-, and on the other hand, the weighting of different aspects, normally grades obtained in the EvAU or similar entrance exams - which can add up to 4 additional points.

The CAU or access qualification will be, in the case of students who have taken the EvAU, weighted at 60% and 40%, respectively, of the average mark of the baccalaureate and the mark of the Compulsory Block of the exam. For students who come from other systems, in general it will be the final average mark of their studies. This is the case of higher level vocational training, studies equivalent to the baccalaureate in European countries or those with a reciprocity agreement, or non-European countries.

The weighting of subjects to improve the admission mark will be based on the marks of up to 2 subjects passed in the EvAU, from among the core subjects of option or modality, as long as they are no more than two years old. Also, in the case of students from European education systems or with an agreement, the grades of the equivalent subjects, taken in their baccalaureate or passed in the university entrance exam of their country, or the results of the specific competences tests (PCE) taken at the UNED, may be taken into account.

In order to determine the weighting of the different subjects, the weighting table published by the University will be used, which determines, for each degree, which subjects will have more value. In this way, the results of the subjects most closely related to the Degree are valued, while at the same time making it difficult, or even impossible, for students who have not taken the subjects necessary for a good performance in their studies, to gain access.

Specifically, it is proposed that the weightings to improve the admission mark for this degree should be higher in: Mathematics, Physics and Technical Drawing.

The full text of the Madrid agreement can be found at the following link: [https://www.uc3m.es/grado/media/grado/doc/archivo/doc\\_acuerdo-districto-madrid/](https://www.uc3m.es/grado/media/grado/doc/archivo/doc_acuerdo-districto-madrid/)

acuerdo2021-2022.pdf

All the information and regulations related to the aforementioned access and admission criteria can be found in detail on the UC3M Undergraduate Admission website:

<https://www.uc3m.es/ss/Satellite/Grado/es/TextoMixta/1371228663342/>

Finally, the University only offers the degree in English, which means that students must complete their 240 credits in English. Therefore, students must demonstrate a good level of linguistic competence in English equivalent to level B2 in the Common European Framework of Reference for Languages, given that they will be taught in English and will be working with texts, materials, exercises, etc. entirely in English.

Finally, the competent body for Access and Admission to UC3M is the Rector, although, by Resolution of the Rector of 15 May 2015, the Vice-Rector for Studies has been delegated the power to sign all acts issued in the execution of access and admission procedures.

#### 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

##### 4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

###### 4.3.1 Sistemas de información y atención

Existen dos vías básicas de información:

- *Secretaría virtual*: a través de la Web, el estudiante accede a la información más útil relacionada con sus actividades académicas y extraacadémicas, empezando para nuevo ingreso ([www.uc3m.es/primerdia](http://www.uc3m.es/primerdia)) con información sobre la universidad (permanencia, estructura de las clases), trámites (matrícula, solicitudes de reconocimiento de créditos), y otra información práctica de interés para alumnos que todavía no conocen la universidad (localización de grupos y aulas, horarios, etc.)
- Hay que señalar que la universidad ha conseguido en estos últimos años poner a disposición de los estudiantes una vez matriculados mucha información personalizada a través de Internet: su horario, su calendario de exámenes, su matrícula, la situación de su beca, etc. (debido a los avances en la integración de los sistemas informáticos de gestión de la docencia), lo cual constituye también un eficaz apoyo para los nuevos estudiantes.
- Oficinas de Estudiantes: Situadas en cada uno de los centros de la Universidad, atienden las dudas y necesidades administrativas de los estudiantes en lo relativo a su matrícula, reconocimientos, prácticas o TFG. Atienden por teléfono, por correo electrónico y presencialmente, en un modelo en el que el estudiante conoce en todo momento a la persona a la que debe dirigirse para obtener ayuda con sus trámites.

###### 4.3.2 Sistemas de apoyo y orientación

- *Cursos Cero*: Estos cursos cero (<http://www.uc3m.es/cursocero>) se consideran un elemento de apoyo y ayuda a los estudiantes de nuevo ingreso en primer curso de la Universidad, que lo soliciten voluntariamente a fin de mejorar sus resultados académicos en general, y más concretamente la adquisición de hábitos esenciales de trabajo universitario y disminuir la tasa de fracaso en las asignaturas de primer curso y su posterior abandono. La oferta de cursos se centra en aquellas materias donde los alumnos muestran más dificultades (física, matemáticas, dibujo técnico) así como otras materias de carácter transversal que puedan fomentar el aprendizaje y rendimiento académico de los alumnos.





- *Tutorías académicas de los departamentos*: son el instrumento por excelencia para el apoyo al estudiante. Todos los profesores de la Universidad dedican un mínimo de horas semanales a dichas tutorías que son publicadas en el aula virtual (individuales o en grupo).

- *Programa de Mejora Personal*: cursos de formación y/o talleres grupales con diferentes temáticas psicosociales.

(<https://www.uc3m.es/orientacion/cursos-talleres>)

Se pretende contribuir a la mejora y al desarrollo personal del individuo, incrementando sus potencialidades y en última instancia su grado de bienestar.

- *Orientación psicológica y psicopedagógica (terapia individual y grupal) y prevención psicoeducativa*: tratamiento clínico de los diferentes problemas y trastornos psicológicos (principalmente trastornos del estado de ánimo, ansiedad, pequeñas obsesiones, afrontamiento de pérdidas, falta de habilidades sociales, problemas de relación, etc.) así como detección precoz de los trastornos para prevenirlos y motivar hacia la petición de ayuda.

(<https://www.uc3m.es/orientacion/psicologica-psicopedagogica>).

- *Programa ¿Compañeros¿*: bajo este programa (<http://www.uc3m.es/companeros>) se seleccionan y forman estudiantes de últimos cursos que sirvan de tutores para los alumnos de primer curso. El objetivo último del programa es conseguir la integración rápida y efectiva del nuevo alumno en la universidad, mejorando no sólo su sensación de acogida e integración social a su nuevo entorno universitario, sino además un mejor rendimiento académico y una disminución general de la tasa de abandono del alumnado.

- *Reorientación vocacional / académica*: Trata de orientar a aquellos alumnos que a lo largo de su primer año en la Universidad se planteen la posibilidad de abandonar sus estudios con el fin de disminuir la sensación de frustración y fracaso del estudiante, potenciando sus capacidades y facilitándole la toma de decisión respecto a su futuro académico y profesional.

#### 4.3.3 Estudiantes con discapacidad y necesidades específicas de apoyo educativo

- Información de servicios específicos a todos los estudiantes matriculados con exención de tasas por discapacidad mediante correo electrónico.
- Entrevista personal: información de recursos y servicios, valoración de necesidades y elaboración de plan personalizado de apoyos y adaptaciones.
- Plan personalizado de apoyos y adaptaciones: determinación y planificación de los apoyos, medidas y recursos específicos para asegurar que el/la estudiante cuente con las condiciones adecuadas para el desarrollo de su actividad universitaria (adaptación de materiales, apoyos técnicos, préstamos de recursos específicos, etc).
- Programa de tutoría.
- Ayudas económicas propias para estudiantes con discapacidad y/o NEE.
- Accesibilidad y adaptaciones en el aula y Campus.
- Seguimiento personalizado del proceso de incorporación del estudiante a la vida universitaria y de los recursos y actuaciones puestos en marcha.
- Apoyo en la inserción laboral y orientación profesional a través del Servicio de Empleo de la Universidad.

Este servicio de atención a estudiantes con discapacidad y necesidades específicas de apoyo educativo está recogido en la Instrucción del **Vicerrectorado de Estudiantes, Responsabilidad Social e Igualdad, por la que se regula el funcionamiento del Programa de Atención a Estudiantes con Discapacidad y Necesidades Específicas de Apoyo Educativo**

#### 4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

##### Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

#### 4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos

El Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid, en su sesión celebrada el día 7 de febrero de 2.008, aprobó una serie de medidas de acompañamiento de los nuevos planes de grado y máster, dentro de las cuales se incluyeron algunas líneas relativas al reconocimiento y transferencia de créditos ECTS. Posteriormente, el 25 de febrero de 2010, el Consejo de Gobierno aprobó la normativa reguladora de los procedimientos de reconocimiento, convalidación y transferencia de créditos que se adjunta en el Anexo II, en aplicación de los artículos 6 y 13 del Real Decreto 1393/2007, y que contempla, entre otros, los siguientes aspectos:



#### 4.4.1 Reconocimiento de créditos

1. Procedimiento:
  - a. Solicitud del alumno, acompañada de la documentación acreditativa de las asignaturas superadas (certificación académica de la Universidad de origen y programas oficiales de las asignaturas superadas).
  - b. Resolución motivada del responsable académico de la titulación que evaluará la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y los previstos en el plan de estudios, incluidas las materias transversales.
  - c. Posibilidad de que el responsable académico constituya comisiones de apoyo para valorar la adecuación entre las materias superadas y aquellas cuyo reconocimiento se solicita, con participación de los departamentos implicados en la docencia.
2. Reconocimiento de la formación básica. Las materias de formación básica de la misma rama del título se reconocerán en todo caso. En el supuesto de que el número de créditos de formación básica superados por el estudiante no fuera el mismo que los créditos de formación básica del plan de estudios al que se accede, el responsable académico de la titulación determinará razonadamente las materias de formación básica que se reconocen, teniendo en cuenta las cursadas por el solicitante y respetando el límite legal mínimo de 36 ECTS.
3. La Universidad promoverá, fundamentalmente a través de los convenios de movilidad, medidas que faciliten a sus estudiantes que obtengan plazas en programas de intercambio con otras universidades el reconocimiento de 30 créditos ECTS por cuatrimestre o 60 por curso, si superan en la Universidad de destino un número de créditos similar.
4. La Universidad ha determinado las actividades deportivas, culturales, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación que serán objeto de reconocimiento en los estudios de grado hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios cursado de acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación. Este punto se desarrolla en la normativa propia que también se incluye en el Anexo III de la Memoria.

Todos los aspectos anteriores deben entenderse sin perjuicio de la modificación operada por el RD 861/2010 de 2 de julio al RD 1393/2007, que por publicarse con posterioridad a la normativa propia de la Universidad, no pudieron quedar recogidos en ella.

#### 4.4.2 Transferencia

Los créditos cursados en enseñanzas que no hayan conducido a la obtención de un título oficial se transferirán al expediente académico del alumno, que deberá solicitarlo adjuntando el correspondiente certificado académico, así como acreditar que no ha finalizado los estudios cuya transferencia solicita. (Ver Anexo II y Anexo III)

##### **Extracto de la normativa de permanencia**

- En el primer año académico deberán aprobar al menos doce de los créditos asignados por el plan de estudios al primer curso de la titulación. Si la matrícula es a tiempo parcial deberán superar al menos una asignatura.
- Los alumnos deben aprobar el primer curso completo en 3 años, salvo los alumnos que hagan matrícula a tiempo parcial que, en ese caso, disponen de 6 años.
- Para las asignaturas de segundo curso en adelante los alumnos disponen, en el caso de la Escuela Politécnica Superior, de 6 convocatorias. Si el alumno no se presenta al examen le computa la convocatoria, salvo en los casos en que solicite libre dispensa.

##### **ANEXO II - NORMATIVA REGULADORA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE RECONOCIMIENTO, CONVALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS, APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO EN SESIÓN DE 25 DE FEBRERO DE 2010.**

El RD 1393/2007, de 30 de octubre regula en su artículo 6 el reconocimiento y transferencia de créditos, estableciendo prescripciones adicionales en su artículo 13 para los estudios de Grado.

La nueva ordenación de las enseñanzas universitarias ha establecido unos sistemas de acceso a la Universidad que facilitan la incorporación de estudiantes procedentes de otros países del Espacio Europeo de Educación Superior y de otras áreas geográficas, marcando con ello una nueva estrategia en el contexto global de la educación superior.

No cabe duda de que uno de los objetivos fundamentales de la nueva ordenación de las enseñanzas universitarias es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa como con otras partes del mundo, así como la movilidad entre las universidades españolas y el cambio de titulación dentro de la misma universidad, especialmente en el inicio de la formación universitaria.



Por todo ello, se han regulado los procesos de reconocimiento y de transferencia de créditos con el objetivo de que la movilidad de los estudiantes, que constituye uno de los pilares principales del actual sistema universitario, pueda tener lugar de forma efectiva en la Universidad Carlos III de Madrid.

En el proceso de elaboración de esta norma han participado los Decanatos de las Facultades y la Dirección de la Escuela Politécnica Superior, así como la Delegación de Estudiantes, dándose cumplimiento al trámite previsto en el artículo 40, en relación con la Disposición Adicional Tercera de los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid.

Reconocimiento de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Grado.

#### Art. 1.- Presentación de solicitudes.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación de créditos superados en otras enseñanzas universitarias oficiales se dirigirán al Decano o Director del Centro en el que el estudiante haya sido admitido en los plazos y de acuerdo con los procedimientos fijados por la Universidad.

La solicitud deberá acompañarse de la siguiente documentación:

- Certificación académica de la Universidad en la que consten las asignaturas o materias superadas con indicación de su carácter y las calificaciones obtenidas. En el caso de tratarse de materias de formación básica deberá acreditarse la rama de conocimiento a la que están adscritas.
- Programas oficiales de las materias o asignaturas superadas.

Cuando el estudiante solicite la convalidación de asignaturas o materias cursadas en universidades extranjeras, la certificación académica de la Universidad deberá presentarse debidamente legalizada de conformidad con la normativa que resulte de aplicación. El Director académico de la titulación podrá admitir los documentos en inglés. Los documentos en otros idiomas deberán presentarse en todo caso con traducción oficial al castellano.

Los estudiantes de la Universidad Carlos III que cambien de titulación no deberán presentar ningún documento por disponer de ellos la administración universitaria, que procederá a su comprobación de oficio.

#### Art. 2.- Resolución de las solicitudes de reconocimiento y convalidación.

El Decano o Director del Centro en el que el estudiante inicie sus estudios, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 77 y 79.2 f) de los Estatutos, resolverá el reconocimiento o convalidación de los créditos superados en otra titulación y/o Universidad de acuerdo con procedimientos establecidos por la Universidad.

En las resoluciones de reconocimiento y convalidación deberá valorarse el expediente universitario del alumno en su conjunto, debiéndose tener en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, no siendo necesaria la equivalencia total de contenidos ni de carga lectiva por asignatura, materia o módulo.

El Centro podrá constituir comisiones de apoyo a los responsables académicos de las distintas titulaciones para valorar la adecuación de los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas por el solicitante con las materias del plan de estudios. Formarán parte de estas comisiones profesores de los Departamentos que impartan docencia en los Grados correspondientes. El Centro podrá atribuir esta función a las Comisiones Académicas de Titulación.

#### Art. 3.- Plazos de resolución.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación presentadas por los alumnos admitidos en la Universidad con la documentación exigida en el artículo 1 se resolverán en los siguientes plazos:

- Solicitudes presentadas hasta el 30 de junio, antes del 5 de septiembre.
- Solicitudes presentadas hasta el 31 de julio, antes del 30 de septiembre.
- Solicitudes presentadas hasta el 30 de septiembre, antes del 30 de octubre.

#### Art. 4.- Reconocimiento de formación básica

Los créditos de formación básica superados en otros estudios universitarios serán reconocidos, en todo caso, en la titulación a la que acceda el estudiante, de conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 1393/2007.



El Vicedecano o Subdirector determinará las asignaturas de formación básica del correspondiente plan de estudios que no deberá cursar el estudiante. El total de créditos de estas asignaturas deberá ser equivalente a los créditos de formación básica reconocidos.

Reconocimiento de créditos cursados en programas de movilidad

Art. 5.- Los convenios de movilidad suscritos entre la Universidad Carlos III y las Universidades extranjeras deberán posibilitar el reconocimiento de 30 ECTS por cuatrimestre a los estudiantes de la Universidad Carlos que participen en el programa de movilidad correspondiente.

El coordinador de cada programa de movilidad autorizará el contrato de estudios teniendo en cuenta principalmente y de forma global la adecuación de las materias a cursar en la Universidad de destino con las competencias y conocimientos asociados al título de la Universidad Carlos III de Madrid.

De conformidad con las directrices generales fijadas por la Universidad, los responsables académicos de las titulaciones y los responsables académicos de programas de intercambio de los diferentes Centros adoptarán las medidas que consideren necesarias para asegurar el reconocimiento del número de créditos establecido en el párrafo primero, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado segundo del artículo 2.

En el supuesto de que alguno de los convenios suscritos para una o varias titulaciones no permita el reconocimiento de un mínimo de 30 créditos por cuatrimestre, el Centro deberá comunicarlo al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales para la eliminación, en su caso, de las plazas de movilidad vinculadas a dicho convenio de la oferta del siguiente curso académico.

Reconocimiento y convalidación de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Postgrado

Art. 6.- Los Directores de los Programas de Postgrado elevarán al Vicerrectorado de Postgrado para su resolución las propuestas de reconocimiento o convalidación de créditos superados en otra titulación y/o Universidad a los estudiantes admitidos en sus programas que lo hubieran solicitado de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Universidad.

Las resoluciones de reconocimiento deberán valorar el expediente universitario del alumno en su conjunto, así como los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas, de conformidad con lo establecido en el párrafo segundo del artículo 2.

Transferencia de créditos.

Art. 7.- Los créditos superados por los estudiantes en sus anteriores estudios que no hayan sido objeto de reconocimiento se transferirán a su expediente académico de acuerdo con los procedimientos establecidos al efecto siempre que los estudios anteriores no hubieran conducido a la obtención de un título.

### **ANEXO III - NORMATIVA SOBRE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS OPTATIVOS A ESTUDIANTES DE GRADO POR LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES, APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO EN SESIÓN DE 4 DE JULIO DE 2018**

Como consecuencia de las recientes modificaciones de los planes de estudio, resulta imprescindible establecer un nuevo marco de reconocimiento de créditos a los estudiantes de Grado por la realización de actividades. Así surge este marco, al amparo de la Ley Orgánica de Universidades, cuyo artículo 46.2 contempla el derecho de los estudiantes a ¿obtener reconocimiento académico por su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación¿, y del desarrollo realizado por el artículo 12.8 del RD 1393/2007, de 29 octubre, donde se concreta dicho reconocimiento para los estudiantes de Grado en, al menos, 6 créditos del correspondiente plan de estudios.

#### **Artículo 1**

Los estudiantes de Grado podrán obtener el reconocimiento de un máximo de 6 créditos ECTS optativos en su plan de estudios por la realización de actividades de acuerdo con los requisitos y procedimientos que se establecen a continuación.

#### **Artículo 2. Requisitos.**

1. Tipos de actividades.



La actividad desarrollada por el estudiante a reconocer debe encuadrarse en alguno de los dos tipos que se indican a continuación:

- Experiencias, que proporcionan una formación y aprendizaje no convencionales, a través de la acción.
- Talleres formativos, con una metodología que implique la práctica de actividades que permitan el desarrollo y mejora de habilidades. En este sentido, no resultará posible el reconocimiento de créditos optativos cuando la actividad formativa sea exclusivamente teórica.

1. Horas de dedicación.

La dedicación mínima del estudiante para que la actividad sea susceptible de reconocimiento será la siguiente:

- Experiencias: dedicación equivalente a 25 horas para reconocer 1 crédito.
- Talleres formativos: 20 horas de formación presencial para reconocer 1 crédito.

Los estudiantes podrán obtener el reconocimiento de un máximo de 3 créditos por una misma actividad. En el caso de las experiencias cuya duración se prolongue durante más de un curso académico, se podrán reconocer hasta 6 créditos.

1. Ámbitos temáticos.

La actividad desarrollada por el estudiante debe adscribirse a alguno de los siguientes ámbitos:

ÁMBITOS TEMÁTICO	DESCRIPCIÓN	DETALLE DEL TIPO DE ACTIVIDAD QUE PUEDE CLUIR	
DEPORTIVO	Práctica del deporte	Experiencias Talleres formativos	
CULTURAL	Contenidos contemplados en el Anexo I del Real Decreto 1393/2007, (rama Artes y Humanidades): Antropología, Arte, Ética, Expresión Artística, Filosofía, Geografía, Historia, Idioma Moderno, Lengua, Lengua clásica, Lingüística, Literatura, Sociología, así como la divulgación científica.	Experiencias Talleres formativos	
SOCIOCULTURAL	Incluye los siguientes contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio social o apoyo a sectores desfavorecidos</li> <li>• Práctica de habilidades de mejora personal, empleo o emprendimiento</li> </ul>	Talleres formativos	
SOLIDARIO Y DE COOPERACIÓN AL DESARROLLO	Voluntariado en programas solidarios de acompañamiento en la Universidad o programas de ámbito nacional o internacional de cooperación, así como el soporte en congresos y seminarios organizados en la Universidad.	Experiencias	

Verificable en <https://sede.educacion.gob.es/cid> y Carpeta Ciudadana <https://sede.administracion.gob.es>  
CSV: 446251306908588973259510



<p><b>REPRESENTACIÓN ESTUDIANTIL</b></p>	<p>Funciones como Delegado/a de grupo, titulación, centro o Universidad; las correspondientes como representante en órganos de Gobierno: Claustro, Consejo de Gobierno y Consejo Social, Juntas de Facultad o Escuela, etc. Representación de la Universidad en competiciones no deportivas</p>	<p>Experiencias</p>
<p><b>Artículo 3. Procedimiento para el reconocimiento.</b></p> <p><b>1. Programas de Vicerrectorados.</b></p> <p>Cada Vicerrectorado, de conformidad con este marco normativo, programará su oferta de experiencias y talleres con antelación suficiente, determinando para cada actividad el número máximo de créditos que puedan ser objeto de reconocimiento.</p> <p>El Vicerrectorado responsable expedirá una acreditación individual a los estudiantes que realicen las actividades ofertadas en su programación en la que se deberá identificar la actividad, el número de horas de participación del estudiante, el número máximo de créditos optativos que se reconocen y demás aspectos que se recogen en este marco normativo y en el modelo que se adjunta como Anexo 1.</p> <p>El estudiante solicitará la incorporación a su expediente de los créditos que corresponden por la realización de las actividades indicadas, presentando la acreditación correspondiente en los servicios académicos.</p> <p><b>2. Pasaportes o bolsas de actividades.</b></p> <p>Todas las actividades de los ámbitos mencionados que no reúnan los requisitos de dedicación horaria mínima pueden integrarse en los pasaportes o bolsas de actividades que ofertarán los Vicerrectorados correspondientes hasta acumular un mínimo de 30 horas de formación presencial para el reconocimiento de 1 crédito.</p> <p>Los tipos de pasaporte o bolsas de actividad podrán ser, entre otros, los siguientes: cultural, de igualdad, solidario o de empleo.</p> <p>El Vicerrectorado responsable de cada pasaporte expedirá una acreditación individual a los estudiantes que incluirá la descripción de todas las actividades realizadas y sus aspectos identificativos, de acuerdo con este marco normativo y modelo que se adjunta como Anexo 2.</p> <p>El estudiante solicitará la incorporación a su expediente de los créditos que corresponden por la realización de las actividades indicadas, presentando la acreditación correspondiente en los servicios académicos.</p> <p><b>3. Propuestas no integradas en programas de Vicerrectorados.</b></p> <p>Los Centros, Departamentos o profesores, con el visto bueno del Director del Departamento, pueden proponer el reconocimiento de un único crédito por la realización de actividades que reúnan los requisitos y pertenezcan a los ámbitos temáticos indicados anteriormente y que no estén integradas en los programas ofertados por los Vicerrectorados. Las actividades propuestas no podrán coincidir con contenidos propios de los planes de estudio.</p> <p>La propuesta de reconocimiento deberá remitirse al Vicerrectorado de Estudios con una antelación mínima de un mes a la fecha de su realización para su autorización. En caso de ser una actividad externa, deberá contar con el correspondiente convenio de colaboración.</p> <p>Los Decanos o Directores de los Centros, una vez autorizadas las propuestas y valoradas las características de las mismas, resolverán sobre la procedencia del reconocimiento del crédito para sus estudiantes y notificarán a los interesados dicha Resolución.</p> <p>El Centro o Departamento responsable de la actividad expedirá una acreditación individual a los estudiantes que realicen las actividades en la que deberá identificarse la actividad, el número de horas de participación del estudiante con indicación del crédito reconocible y demás aspectos que se recogen en este marco normativo y el modelo que se adjunta como Anexo 3.</p>		



El estudiante solicitará la incorporación a su expediente del crédito que corresponde por la realización de las actividades indicadas, presentando la acreditación correspondiente en los servicios académicos.

#### **Disposición adicional única**

Cualquier referencia prevista en otras disposiciones a la Norma de reconocimiento de créditos a los estudiantes de Grado por la realización de actividades culturales, deportivas y solidarias, aprobada por el Consejo de Gobierno en sesión de 30 de octubre de 2008 y modificada en sesión de 31 de mayo de 2011, se entenderá efectuada a la presente Normativa.

#### **Disposición derogatoria**

Queda derogada la Norma de reconocimiento de créditos a los estudiantes de Grado por la realización de actividades culturales, deportivas y solidarias, aprobada por el Consejo de Gobierno en sesión de 30 de octubre de 2008 y modificada en sesión de 31 de mayo de 2011.

#### **4.5 CURSO DE ADAPTACIÓN PARA TITULADOS**



## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>
Ver Apartado 5: Anexo 1.
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas). / THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Receive course notes and will have basic reference texts. Students partake in exercises to resolve practical problems
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas como norma general con un 100% de presencialidad. / TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on- site attendance.
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad. / STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK. Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.
TRABAJO INDIVIDUAL SOBRE EL TRABAJO FIN DE GRADO. El estudiante desarrollará las competencias adquiridas a lo largo de sus estudios y aplicará los conocimientos aprendidos a la realización de un proyecto en el ámbito de este Grado que finalizará con una memoria escrita. En ella se plasmarán el análisis, resolución de cuestiones y conclusiones que correspondan en el ámbito del proyecto. Supone 299 horas con 0% presencialidad. / INDIVIDUAL WORK ON BACHELOR`S DEGREE FINAL PROJECT. Students apply competences and knowledge acquired during their studies in a Project from an area of the degree program, concluding with a written report. The foregoing reflects the corresponding projec` s analysis, resolution of issues and conclusions. The Project represents 299 hours/0% on-site.
PRESENTACIÓN ORAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO. El estudiante realizará la defensa y presentación de su proyecto ante un tribunal argumentando con claridad las cuestiones que correspondan y resolviendo los problemas que se hayan podido suscitar en el proyecto. 1 hora/100% presencialidad. / ORAL PRESENTATION OF BACHELOR`S DEGREE FINAL PROJECT. The student defends their Project before a tribunal, clearly presenting the corresponding points with resolution of any problems arising in the Project.1 hour/100% on-site
PRÁCTICAS EXTERNAS. Prácticas realizadas en organismos externos, empresas o instituciones públicas o privadas. Para asignaturas de 6 ECTS supondrá como mínimo 141 horas y para asignaturas de 12 ECTS supondrá como mínimo 282 horas. Todas tienen el 100% de presencialidad. / EXTERNAL INTERNSHIPS. Internships carried out in external entities, companies and public or private institutions.Subjects with 6 ECTS entail a minimum of 141 hours and subjects with 12 ECTS entail a minimum of 282 hours. 100% on-site.
Realización de la MEMORIA de las PRÁCTICAS. 9 horas de carga lectiva (para 6 ECTS) y 18 horas de carga lectiva (para 12 ECTS), ambas con 0% de presencialidad / Preparation of INTERNSHIP report. 9 hours workload (for 6 ECTS) and 18 hours (for 12 ECTS); both 0% on-site.
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad. / WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 4 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 8 hours/100% on-site instruction.
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad. /FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site.
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>
Seminarios y lecciones magistrales con apoyo de medios informáticos y audiovisuales/ Seminars and lectures supported by computer and audiovisual aids
Aprendizaje práctico basado en casos y problemas y resolución de ejercicios/Practical learning based on cases and problems, and exercise resolution
Trabajo individual y en grupo o cooperativo con opción a presentación oral o escrita./ Individual and group or cooperative work with the option of oral or written presentation.
Tutorías individuales y en grupo para resolución de dudas y consultas sobre la materia./ Individual and group tutorials to resolve doubts and queries about the subject.
Prácticas y actividades dirigidas de laboratorios/ Internships and directed laboratory activities
Tutorización seguimiento y orientación del Trabajo Fin de Grado/ Tutoring, monitoring and guidance of the Final Degree Project.





Tutorización, seguimiento y orientación de las Prácticas Externas / Tutoring, monitoring and guidance of external internships.		
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%. / FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.		
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final. / CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.		
EVALUACIÓN CONTINUA TOTAL. Debido al contenido aplicado o características especiales de la materia, la valoración de los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposición en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. Supondrá el 100% de la nota final sin que resulte posible su evaluación mediante un examen final. / TOTAL CONTINUOUS EVALUATION. Due to the applied nature or special characteristics of the subject, the evaluation is of papers, projects, presentations, exercises, internships and workshops throughout the course. Represents 100% of the final grade, thus evaluation is not possible with a final exam.		
EVALUACIÓN FINAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO. Se hará a través en una prueba oral de Defensa del Trabajo Fin de Grado ante un tribunal elegido al efecto que valorará el trabajo del alumno, los resultados obtenidos y la exposición de los mismos conforme a una rúbrica o matriz de evaluación. Previamente, el alumno deberá elaborar una memoria del trabajo realizado que será entregada a los miembros del tribunal con la debida antelación. El porcentaje de valoración será entre el 60% y el 80%. / TOTAL FINAL EVALUATION. This is done through an oral Bachelor's Degree Final Project defense before a tribunal selected to assess the student's work, the learning outcomes, and the presentation of the same, according to an evaluation model. Prior to the defense, the student must have duly presented their written report to the tribunal members. Represents 60-80% of the evaluation.		
EVALUACIÓN FINAL DE PRÁCTICAS. La evaluación se basa en la que realiza el tutor académico a la vista del desarrollo de las prácticas, el informe final del tutor de la entidad externa donde se realizan dichas prácticas y la memoria que haya elaborado y entregado el estudiante. El porcentaje de valoración será el 100%. / FINAL EVALUATION OF INTERNSHIPS. The evaluation is based on that made by the academic tutor as the internship was carried out, the final report of the tutor from the entity where the internship took place, and the written report prepared and presented by the student. 100% of the evaluation.		
EVALUACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO: El tutor del TFG elaborará un informe de evaluación en el que se calificará el nivel alcanzado por cada estudiante durante el desarrollo del trabajo en cuanto a su capacidad de planificación y organización de la tarea, asistencia a las tutorías y otras actividades docentes programadas, nivel de consecución de los objetivos, competencias y habilidades así como cualquier otro aspecto que se considere necesario de acuerdo con el plan de estudios y la matriz de evaluación que establezca la normativa del Centro. El porcentaje de valoración será entre el 20% y el 40% de la nota final. / EVALUATION OF THE TUTOR OF THE BACHELOR'S DEGREE FINAL: The ability to plan and organize the task, attendance at tutorials and other scheduled teaching activities will be assessed. The assessment percentage will be between 20% and 40% of the final grade.		
<b>5.5 SIN NIVEL 1</b>		
<b>NIVEL 2: CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE INGENIERÍA/BASIC ENGINEERING KNOWLEDGE</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Matemáticas
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Expresión Gráfica
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Informática
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Física
Básica	Ciencias Sociales y Jurídicas	Estadística
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Empresa
<b>ECTS NIVEL2</b>	60	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
24	18	6
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
12		



ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Algebra lineal/Linear algebra</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Básica	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Fundamentos de gestión empresarial/Introduction to engineering management</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Básica	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Cálculo/Calculus		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Ampliación de matemáticas/Mathematics extension		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	



No	No	
<b>NIVEL 3: Estadística/Statistics</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Básica	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Física I/Physic I</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Básica	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Física II/Physic II</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Básica	6	Cuatrimestral



DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Programación/Programming		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Estructura de datos y algoritmos/Algorithms and data structures		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9



ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Expresión gráfica/Expresión Gráfica</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Básica	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		6
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>Resultados de Aprendizaje del Título</b></p> <p>RA1 Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento. / Students must have acquired advanced cutting-edge knowledge and demonstrated indepth understanding of the theoretical and practical aspects of working methodology in their field of study</p> <p>RA2 Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras. / Through sustained and well prepared argument and procedures, students will be able to apply their knowledge, their understanding and the capabilities to resolve problems in complex specialized professional and work areas requiring the use of creative and innovative ideas"</p> <p>RA3 Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio. / Students must have the capacity to gather and interpret data and information on which they base their conclusions, including where relevant and necessary, reflections on matters of a social, scientific, and ethical nature in their field of study.</p> <p>RA5 Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio. / Students must know how to communication with all types of audiences (specialized or not) their knowledge, methodology, ideas, problems and solutions in the area of their field of study in a clear and precise way"</p> <p>RA6 Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no). / Students must be capable of identifying their own education and training needs in their field of study and the work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).</p>		



**Resultados de Aprendizaje de la materia:**

- Tener conocimiento y comprensión de los principios matemáticos y físicos que subyacen a la ingeniería; de los sistemas informáticos y programación con aplicación en robótica y de los sistemas de representación, su fundamento geométrico y los convenios y símbolos normalizados que fundamentan el diseño industrial y el diseño asistido por computador.
- Tener capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas en matemáticas y física utilizando métodos establecidos y resolver problemas ingenieriles utilizando métodos informáticos.
- Tener capacidad de seleccionar y utilizar herramientas y métodos adecuados para resolver problemas matemáticos y físicos.
- Tener capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas en física y matemáticas y para resolver problemas de ingeniería utilizando métodos informáticos.
- Tener capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para leer, interpretar y desarrollar correctamente planos industriales.
- Tener capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para expresar gráficamente las ideas, diseños y proyectos de forma precisa, clara, inequívoca y normalizada.
- Tener capacidad de seleccionar y utilizar herramientas y métodos adecuados para realizar diseños industriales.
- Tener competencias técnicas y de laboratorio.
- Tener conocimiento y comprensión de los fundamentos de la organización y gestión empresarial, del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa.
- Tener conciencia interdisciplinar de la ingeniería, aplicando conocimientos de matemáticas, estadística, economía y otros ámbitos científicos al análisis de situaciones empresariales.
- Tener conciencia de las implicaciones de la práctica de la ingeniería en la gestión empresarial.
- Demostrar conciencia de las prácticas empresariales y de gestión de proyectos, así como la gestión y el control de riesgos, y entender sus limitaciones.
- Conocimiento y comprensión de las matemáticas, física, y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título.
- Conocimiento y comprensión de los sistemas informáticos y programación con aplicación en robótica y de los sistemas de representación, su fundamento geométrico y los convenios y símbolos normalizados que fundamentan el diseño industrial y el diseño asistido por computador.
- Capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas en matemáticas y física utilizando métodos establecidos y resolver problemas ingenieriles utilizando métodos informáticos.
- Capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para leer, interpretar y desarrollar correctamente planos industriales y expresar gráficamente las ideas, diseños y proyectos de forma precisa, clara, inequívoca y normalizada,
- Ideas generales sobre cuestiones económicas, de organización y de gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio) en el contexto industrial y de empresa.

---

- Knowledge and understanding of the mathematical, physics and other basic sciences principles underlying their branch of engineering, , at the level necessary to acquire the rest of the competences of the degree.
- Knowledge and understanding of the programming foundations and computer systems to be applied in robotics; and of representation systems, their geometric basis, normalized agreements and symbols about industrial design and computer assisted design.
- Ability to apply their knowledge and understanding to identify, formulate and solve mathematical and physic problems using established methods and solve engineering problems using computer methods.
- Ability to apply their knowledge and understanding to interpret and perform Industrial drawings and express graphical ideas, designs and projects in a precise and normalized way.
- General knowledge about economic, organizational and management issues (such as project management, risk and change management) in the industrial and business context.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Algebra lineal / Linear algebra**

1. Números reales y complejos
2. Sistemas de ecuaciones lineales
3. Espacios vectoriales
4. Álgebra matricial
5. Aplicaciones lineales
6. Valores y vectores propios
6. Ortogonalidad y problemas de mínimos cuadrados
7. Matrices simétricas. Propiedades espectrales.

....

1. Real and complex numbers
2. Systems of linear equations
3. Vector spaces
4. Matrix algebra
5. Linear mapping
6. Eigenvalues and eigenvectors
7. Orthogonality and least squares
8. Symmetric matrices. Spectral properties.



**Cálculo / Calculus**

- 1.Espacio euclídeo n-dimensional ( $n=1, n>1$ )
- 2.Sucesiones de números reales. Series numéricas y de potencias.
- 3.Funciones elementales en una y varias variables. Continuidad
- 4.Cálculo diferencial de una variable: Teorema de Taylor
- 5.Diferenciabilidad en varias variables: derivadas parciales, matriz Jacobiana, regla de la cadena.
- 6.Extremos locales en una y varias variables
- 7.Integración en una variable
- 8-Integración múltiple

1. n-dimensional Euclidean space ( $n=1, n>1$ )
2. Sequences of real numbers. Numerical and powers series.
3. Elementary functions. Continuity.
4. Taylor's Theorem
5. Differentiability of several variables: Partial derivatives, Jacobian matrix, chain rule.
6. Local extrema
7. Integration in one variable
8. Multiple integration

**Ampliación de matemáticas / Mathematics extension**

1. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior
2. Transformada de Laplace: resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas lineales de coeficientes constantes
3. Ecuaciones en derivadas parciales de la Física Matemática. Ecuación de ondas, del calor y de Laplace con distintas condiciones iniciales y de contorno
4. Método de separación de variables para resolución de ecuaciones en derivadas parciales
- 4.1 Series de Fourier
- 4.2 Resolución de ecuaciones en derivadas parciales homogéneas y no homogéneas
- 
1. Differential equations of first order. Higher order differential equations.
2. Laplace transform: Application to the resolution of linear equations and systems
3. Partial differential equations from Mathematical Physics.
4. Method of separation of variables.
- 4.1 Fourier series.
- 4.2 Resolution of partial differential equations

**Estadística / Statistics**

- 1.Estadística descriptiva
- 2.Probabilidad
- 3.Introducción a las variables aleatorias
- 4.Modelos de probabilidad univariante
- 5.Introducción a la inferencia estadística
- 6.Comparación de poblaciones





7.Control de calidad

8. Relaciones entre variables

----

1. Descriptive statistics

2. Probability

3. Introduction to random variables

4. Univariable probabilistic models

5. Introduction to statistical inference

6. Populations comparison

7. Quality control

8 Statistical relationships between variables

### Física I / Physics I

1. Cinemática de una partícula

2. Dinámica de una partícula

3. Fuerzas conservativas y no conservativas. Trabajo y energía.

4. Sistemas de partículas

5. Cinemática del cuerpo rígido

6. Dinámica del cuerpo rígido

7. Introducción a la Termodinámica

8. Primer principio

9. Segundo principio

10 Entropía

----

1. Kinematics of a particle

2. Dynamics of a particle

3. Conservative and non-conservative forces. Work and energy.

4. Systems of particles

5. Kinematics of the Rigid Body

6. Dynamics of the Rigid Body

7. Introduction to Thermodynamics

8. First principle

9. Second principle

10. Entropy

### Física II / Physics II

1. Ley de Coulomb. Campo eléctrico.

2. Ley de Gauss

3. Potencial eléctrico

4. Materiales conductores

5. Materiales dieléctricos

6. Corriente eléctrica

7. Fuerzas y campos magnéticos

8. Fuentes del campo magnético



9. Inducción magnética. Ecuaciones de Maxwell.

---

1. Coulomb's Law
2. Gauss's Law
3. Electric potential
4. Electric field in materials: Conductors.
5. Electric field in materials: Dielectrics.
6. Electric Current
7. The Magnetic Field. Magnetic forces.
8. Magnetic field sources
- 9.- Electromagnetic Induction. Maxwell's Equations.

#### **Programación / Programming**

1. Conceptos básicos
  - 1.1. Algoritmo
  - 1.2. Programa e instrucciones
  - 1.3. Pseudocódigo
  - 1.4. Programación Estructurada
2. Programación en un lenguaje específico
3. Sintaxis e instrucciones en un lenguaje específico
4. Tipos de datos
5. Control de flujo
6. Librerías
7. Funciones
8. Entradas y salidas
9. Arrays
10. Estructuras
11. Gestión de Memoria
12. Gestión de Ficheros

---

1. Basic concepts
  - a. Algorithm
  - b. Program
  - c. Pseudocode
  - d. Structured Programming
2. Specific language programming
3. Specific language syntax
4. Data types
5. Flow control
6. Libraries
7. Functions
8. Input/output
9. Arrays
10. Structures
11. Memory management
12. File management

#### **Estructura de datos y algoritmos / Data structure and algorithms**



1. Tipo abstracto de datos.
2. Tipos de datos lineales.
  - 2.1. Pilas.
  - 2.2. Colas.
  - 2.3. Listas: simples y dobles.
3. Análisis de algoritmos.
  - 3.1. Análisis empírico.
  - 3.2. Análisis teórico. Funciones Big-O. Mejor y peor caso.
4. Recursión I.
5. Árboles.
  - 5.1. Conceptos generales.
  - 5.2. Árboles binarios.
  - 5.3. Recorridos.
  - 5.4. Árboles binarios de búsqueda. Equilibrado de árboles.
6. Grafos.
  - 6.1. Implementaciones.
  - 6.2. Algoritmos de recorridos.
  - 6.3. Algoritmo de camino mínimo.
- 7 Recursión II: Divide y vencerás.

---

1. Introduction to abstract data types.
2. Linear Abstract data types.
  - a. Stacks.
  - b. Queues.
  - c. Singly and doubly linked lists.
3. Analysis of algorithms.
  - a. Empirical analysis.
  - b. Theoretical analysis. Big-O functions. Best and worst cases.
4. Recursion I.
5. Trees.
  - a. General concepts.
  - b. Binary trees.
  - c. Tree traversals.
  - d. Search binary Trees. How to balance a tree.
6. Graphs.
  - a. Implementations.
  - b. Graph routing
  - c. Dijkstra's algorithm (shortest path).
- 7 Recursion II: Divide and conquer.

#### **Expresión gráfica / Graphical expression**

1. Sistemas de representación.
  - 1.1. Normalización: Elementos normalizados y normalización de planos.
  - 1.2. Elementos normalizados. Creación de vistas.
2. Representación de conjuntos industriales.
  - 2.1. Representación de piezas.
  - 2.2. Acotación.
  - 2.3. Representación normalizada de elementos básicos industriales.
  - 2.4. Representación de conjuntos industriales.



- 3. Tolerancias y ajustes.
- 4. Diseño asistido por computador.
- 
- 1. Standardized representation systems.
- 1.1. Standardization: Parts, Plans, Drafting and Design.
- 1.2. Standardization of mechanical, electrical, pneumatic, hydraulic and other parts.View creation
- 2. Representation of industrial assemblies.
- 2.1. Representation of parts.
- 2.2. Dimensioning.
- 2.3. Standardized representation of basic industrial elements.
- 2.4. Representation of industrial assemblies.
- 3. Fit and tolerances.
- 4. Computer aided design.

**Fundamentos de gestión empresarial / Introduction to engineering management**

- 1. La empresa: Dirección y organización
- 2. Creación de valor: Entorno y ventaja competitiva
- 3. Dirección financiera: Análisis económico-financiero de la empresa
- 4. Dirección financiera: Inversión y financiación
- 5. Dirección de marketing y ventas.
- 6. Dirección de personas y equipos
- 7. Innovación y crecimiento empresarial. Las EBTs.
- 
- 1. The Firm: management and organization
- 2. Value creation: environment and competitive advantage
- 3. Financial management: firm's economic-financial analysis
- 4. Financial management: investment and financing
- 5. Marketing and sales management
- 6. People and team management
- 7. Innovation and business growth. Tech companies.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Conocer las materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. / Know basic subjects and technologies, which enables you to learn new methods and technologies, as well as giving you great versatility to adapt to new situations.

CG2 - Ser capaz de obtener y analizar información electrónica y mecánica, ingeniería de control, sensores y sistemas y comunicaciones, con el fin último de lograr aplicaciones robóticas industriales, autónomas y flexibles / Being able to obtain and analyze information related to electronics and mechanics, control engineering, sensors and systems and communications, with the ultimate aim of achieving industrial, autonomous and flexible robotic applications.

CG5 - Capacidad de utilizar herramientas informáticas para el modelado, la simulación y el diseño de aplicaciones de ingeniería./ Ability to use computer tools for modeling, simulation and design of engineering applications.



CG9 - Adquirir un conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas / Acquire adequate knowledge of the business concept, institutional and legal framework of the company. Organization and management of companies.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE2 - Conocer y aplicar los procedimientos algorítmicos de las tecnologías informáticas para dar soluciones a problemas robóticos, analizando la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas. / Know and apply the algorithmic procedures of computer technologies to design solutions to robotics problems, analyzing the suitability and complexity of the proposed solutions.		
CE3 - Aplicar los conocimientos en comunicaciones a robots e instalaciones robotizadas. / Apply knowledge in communications to robots and robotic installation		
CE7 - Conocer los fundamentos de mecánica de máquinas y resistencia de materiales. / Know the fundamentals of machine mechanics and resistance of materials.		
CE10 - Adquirir conocimientos y capacidades adecuados para integrarse en organizar y dirigir empresas con un alto nivel de robotización, automatización y digitalización. / Acquire adequate knowledge and skills to joint organize and run companies with a high level of robotization, automation and digitalization		
CE19 - Modelar y analizar mediante técnicas estadísticas datos tanto estáticos como dinámicos. / Model and analyze both static and dynamic data using statistical techniques		
CE20 - Capacidad para aplicar, tanto desde un punto de vista analítico como numérico, los conocimientos sobre: Álgebra Lineal, Cálculo Diferencial e Integral, Ecuaciones Diferenciales y en Derivadas Parciales así como Variable Compleja, a diferentes problemas matemáticos que se planteen en sistemas robóticos. / Ability to apply, both from an analytical and numerical point of view, knowledge about: Linear Algebra, Differential and Integral Calculus, Differential Equations and Partial Derivatives as well as Complex Variable, to different mathematical problems that arise in systems robotic.		
CE21 - Entender y saber aplicar en problemas de ingeniería los fundamentos físicos en los que se basa la ingeniería de la robótica: estática, cinemática, dinámica, mecánica, termodinámica, electromagnetismo y circuitos eléctricos / Understand and know how to apply in engineering problems the physical foundations on which robotics engineering is based: statics, kinematics, dynamics, mechanics, thermodynamics, electromagnetism and electrical circuits		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que	440	100



dedicarán 48 horas). / THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Receive course notes and will have basic reference texts. Students partake in exercises to resolve practical problems		
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas como norma general con un 100% de presencialidad. / TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on- site attendance.	40	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad. / STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK. Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	980	0
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad. / WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 4 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 8 hours/100% on-site instruction.	80	100
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad. /FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site.	40	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y lecciones magistrales con apoyo de medios informáticos y audiovisuales/ Seminars and lectures supported by computer and audiovisual aids		
Aprendizaje práctico basado en casos y problemas y resolución de ejercicios/Practical learning based on cases and problems, and exercise resolution		
Trabajo individual y en grupo o cooperativo con opción a presentación oral o escrita./ Individual and group or cooperative work with the option of oral or written presentation.		
Tutorías individuales y en grupo para resolución de dudas y consultas sobre la materia./ Individual and group tutorials to resolve doubts and queries about the subject.		
Prácticas y actividades dirigidas de laboratorios/ Internships and directed laboratory activities		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a	0.0	60.0



lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%. / FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.		
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final. / CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0
<b>NIVEL 2: CONOCIMIENTOS EN ELECTRÓNICA Y ELECTRICIDAD/KNOWLEDGE OF ELECTRONICS AND ELECTRICITY</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	24	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	6
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
3	9	
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Fundamentos de ingeniería electrónica/Electronics engineering fundamentals</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		6
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>



ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Fundamentos de ingeniería eléctrica/Electrical power engineering fundamentals</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Microprocesadores y microcontroladores/Microprocessors and microcontrollers</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No





<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Instrumentación electrónica/Electronic instrumentation</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Máquinas eléctricas/Electrical machines</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	



No	No
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<p><b>Resultados de Aprendizaje del Título</b></p> <p>RA1 Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento. / Students must have acquired advanced cutting-edge knowledge and demonstrated indepth understanding of the theoretical and practical aspects of working methodology in their field of study</p> <p>RA2 Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras. / Through sustained and well prepared argument and procedures, students will be able to apply their knowledge, their understanding and the capabilities to resolve problems in complex specialized professional and work areas requiring the use of creative and innovative ideas"</p> <p>RA3 Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio. / Students must have the capacity to gather and interpret data and information on which they base their conclusions, including where relevant and necessary, reflections on matters of a social, scientific, and ethical nature in their field of study.</p> <p>RA4 Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio. / Students must be able to perform in complex situations that require developing novel solutions in the academic as well as in the professional realm, within their field of study</p> <p>RA6 Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no). / Students must be capable of identifying their own education and training needs in their field of study and the work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).</p> <p><b>Resultados de Aprendizaje de la materia:</b></p> <p><del>#Tener conocimiento y comprensión de los fundamentos de ingeniería eléctrica y electrónica y de instrumentación electrónica.</del></p> <p><del>#Tener capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería eléctrica y electrónica.</del></p> <p><del>#Aplicar su conocimiento y comprensión de instrumentación electrónica para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos.</del></p> <p><del>#Tener conocimiento de los sistemas electrónicos de instrumentación, sensores y medida de variables físicas.</del></p> <p><del>Tener competencias técnicas y de laboratorio:</del></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Conocimiento y comprensión de los fundamentos de ingeniería eléctrica y electrónica y de instrumentación electrónica, en el nivel necesario para adquirir el resto de las competencias del título.</del></li> <li>• <del>Capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería eléctrica y electrónica.</del></li> <li>• <del>Conocimiento de los sistemas electrónicos de instrumentación, sensores y medida de variables físicas.</del></li> <li>• <del>Competencia práctica para aplicar su conocimiento y comprensión de instrumentación electrónica para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos.</del></li> <li>• <del>Competencias técnicas y de laboratorio.</del></li> </ul> <p>----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge and understanding of the key aspects and concepts of electrical engineering and electronic instrumentation.</li> <li>• The ability to combine theory and practice to solve electrical engineering problems.</li> <li>• The ability to apply their knowledge and understanding of electronic instrumentation to identify, formulate and solve engineering problems using established methods.</li> <li>• Have knowledge of electronic instrumentation systems, sensors, and measurement of physical variables.</li> <li>• Workshop and laboratory skills.</li> <li>• Knowledge and understanding of the fundamentals of electrical and electronic engineering and electronic instrumentation, at the level necessary to acquire the rest of the competences of the degree.</li> <li>• Ability to identify, formulate and solve electrical and electronic engineering problems.</li> <li>• Knowledge of electronic instrumentation systems, sensors, and measurement of physical variables.</li> <li>• Ability to apply their knowledge and understanding of electronic instrumentation to identify, formulate and solve engineering problems using established methods.</li> <li>• Workshop and laboratory skills.</li> </ul>	
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>	
<p><b>Fundamentos de ingeniería electrónica / Fundamentals of electronics engineering</b></p> <p>1. Sistemas y señales electrónicas</p> <p>- Bloques de un sistema electrónico.</p> <p>- Tipos de señales electrónicas. Parámetros.</p> <p>2. Introducción a los componentes electrónicos y circuitos integrados</p>	



- Componentes pasivos: concepto, funcionamiento y usos
- Diodos: concepto, funcionamiento y usos.
- Transistores: concepto, funcionamiento y usos.
- Ley de Moore y fabricación de circuitos integrados.
- 3. Subsistemas analógicos: Amplificadores de señal
  - Concepto y modelización.
  - Función de transferencia. Tipos.
  - Amplificadores operacionales. Aplicaciones.
- 4. Subsistemas de instrumentación
  - Transductores y sensores. Tipos.
  - Acondicionamiento de señal
- 5. Subsistemas de alimentación
  - Concepto, tipos, parámetros
  - Reguladores de tensión lineales
  - Convertidores conmutados
- 6. Subsistemas digitales y conversión A/D y D/A
  - Bases de la electrónica digital. Sistemas de numeración.
  - Álgebra de Boole. Puertas lógicas básicas. Funciones lógicas y representación.
  - Circuitos combinacionales y secuenciales.
  - Conversores A/D y D/A. Parámetros característicos.
- 
- 1. Electronic signals and systems
  - Block diagram of an electronic system.
  - Electronic signal types and parameters that describe them.
- 2. Introduction to electronic components and integrated circuits
  - Passive components: description, operation and applications.
  - Diodes: description, operation and applications.
  - Transistors: description, operation and applications.
  - Moore's Law and integrated electronic circuits manufacturing.
- 3. Analog electronic subsystems: Signal amplifiers
  - Description and modeling.
  - Concept of transfer function. Types of transfer functions.
  - Operational amplifiers. Applications.
- 4. Instrumentation subsystems
  - Transducers and sensors. Types.
  - Signal conditioning
- 5. Power supply subsystems
  - Concept, classification, parameters



- Linear voltage regulators
- Switching voltage regulators
- 6. Digital electronic subsystems and A/D and D/A conversion
  - Fundamentals of digital electronics. Numbering and coding in digital systems.
  - Boolean algebra. Basic logic gates. Boolean logic functions and representation.
  - Combinational and sequential digital circuits.
  - A/D and D/A converters. Characteristics.

**Fundamentos de ingeniería eléctrica / Fundamentals of electrical engineering**

- 1. Introducción
  - 1.1. Conceptos generales
  - 1.2. Lemas de Kirchhoff
- 2. Circuitos de corriente continua
  - 2.1. Resistencias y generadores dependientes e independientes
  - 2.2. Asociaciones serie y paralelo
  - 2.3. Método de mallas y nudos
  - 2.4. Teorema de Thévenin y principio de superposición
- 3. Circuitos de corriente alterna
  - 3.1. Bobinas y condensadores
  - 3.2. Ondas y fasores
  - 3.3. Impedancia
  - 3.4. Resolución de circuitos en el dominio de la frecuencia
  - 3.5. Potencia en alterna
- 4. Sistemas trifásicos equilibrados
  - 4.1. Conceptos generales
  - 4.2. Magnitudes de línea y fase
  - 4.3. Equivalente monofásico
  - 4.4. Potencia trifásica y compensación de reactiva
- 5. Transitorios de primer orden
  - 5.1 Transitorios RC
  - 5.2 Transitorios RL
- 
- 1. Introduction
  - 1.1. General concepts
  - 1.2. Kirchhoff's mottos
- 2. DC circuits
  - 2.1. Dependent and independent resistors and generators
  - 2.2. Series and parallel associations



- 2.3. Mesh and knot method
- 2.4. Thévenin's theorem and superposition principle
- 3. Alternating current circuits
  - 3.1. Coils and Capacitors
  - 3.2. Waves and phasors
  - 3.3. Impedance
  - 3.4. Circuit resolution in the frequency domain
  - 3.5. AC power
- 4. Balanced three-phase systems
  - 4.1. General concepts
  - 4.2. Line and phase magnitudes
  - 4.3. Single phase equivalent
  - 4.4. Three-phase power and reactive compensation
- 5. First-order transients
  - 5.1 RC transients

**Microprocesadores y microcontroladores / Microprocessors and microcontrollers**

- 1. Introducción a los sistemas digitales. Conceptos básicos. CPU, GPU, FPGA.
- 2. Fundamentos de arquitectura de computadores. Unidad de proceso. Unidad de control.
- 3. Microprocesadores. Organización de memoria. Modos de direccionamiento. Repertorio de instrucciones.
- 4. Subsistemas de Entrada/Salida. Estructura, Control y direccionamiento.
- 5. Microcontroladores. Entorno de desarrollo y aplicaciones
- 6. Temporizadores. Generación y captura de señales temporizadas
- 7. Entrada/Salida de propósito general (GPIO)
- 8. Entrada/Salida serie. Principales protocolos.
- 9. Entrada/Salida analógica. Uso de conversores A/D y D/A

----

- 1. Introduction to digital systems. Basic concepts. CPU, GPU, FPGA.
- 2. Fundamentals of computer architecture. Processing unit. Control unit
- 3. Microprocessors. Memory organization. Addressing modes. Instruction set.
- 4. Input/output subsystems. Structure, control and addressing.
- 5. Microcontrollers. Development environment and applications.
- 6. Timers. Generation and capture of timed signals.
- 7. General Purpose Input/Output (GPIO)
- 8. Serial Input/Output. Main protocols
- 9. Analog Input/Output. Use of A/D and D/A converters.

**Instrumentación electrónica / Electronics instrumentation**

- 1. Introducción a los sistemas de instrumentación



- Elementos de un sistema de instrumentación y funcionalidades.
- Captación de magnitudes físicas y sensores simples.
- Sistemas de instrumentación en robótica.
- 2. Sensores, acondicionamiento y adquisición de señales
- Características estáticas y dinámicas de sensores.
- Circuitos de acondicionamiento, modulación y filtrado.
- Adquisición de señales.
- 3. Sistemas de medida y sensores básicos
- Medida de temperatura y deformación.
- Medida de posición. Detectores de contacto y presencia.
- Medida de presión, fuerza y par.
- 4. Sistemas de medida y sensores avanzados
- Medida de distancia con sensores ópticos y ultrasonidos.
- Sensores de orientación y unidades inerciales (IMUs). Sensores de imagen y vídeo.
- 
- 1. Introduction to Instrumentation Systems
- Block diagram of an electronic instrumentation system.
- Capture of physical quantities and simple sensors.
- Instrumentation systems in robotics
- 2. Sensors, signal conditioning and signal acquisition
- Static and dynamic characteristics of sensors
- Conditioning circuits, modulation techniques and signal filtering
- Signal acquisition
- 3. Measurement systems and basic sensors
- Temperature and strain measurements
- Position measurements. Contact and presence detectors.
- Pressure, force and torque measurements
- 4. Measurement system and advanced sensors
- Distance measurement with optical and ultrasonic sensors
- Orientation sensors and inertial units (IMUs), Image and video sensors.

**Máquinas eléctricas / Electrical machines**

1. Introducción a las Máquinas Eléctricas.
  - a. Aspectos generales
  - b. Clasificación de máquinas
  - c. Máquinas eléctricas aplicadas a la robótica
2. Servos máquinas
  - a. Constitución física
  - b. Drivers
  - c. Control de máquinas
  - d. Aplicaciones
3. Motores paso a paso
  - a. Constitución física
  - b. Drivers
  - c. Control de motores paso a paso
  - d. Aplicaciones
4. Practicas de laboratorio
  - a. Control de un servo



b. Control de un motor paso a paso

---

1. Introduction to Electrical Machines.

1. General features
2. Machine classification
3. Electrical machines applied to robotics

2 Servos machines.

1. Physical constitution
2. Drivers
3. Machine control
4. Applications

3. Stepper motors

1. Physical constitution
2. Drivers
3. Stepper motor control
4. Applications

4. Laboratory practices

4.1. Control of a servo

4.2. Control of a stepper motor

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Conocer las materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. / Know basic subjects and technologies, which enables you to learn new methods and technologies, as well as giving you great versatility to adapt to new situations.

CG2 - Ser capaz de obtener y analizar información electrónica y mecánica, ingeniería de control, sensores y sistemas y comunicaciones, con el fin último de lograr aplicaciones robóticas industriales, autónomas y flexibles / Being able to obtain and analyze information related to electronics and mechanics, control engineering, sensors and systems and communications, with the ultimate aim of achieving industrial, autonomous and flexible robotic applications.

CG5 - Capacidad de utilizar herramientas informáticas para el modelado, la simulación y el diseño de aplicaciones de ingeniería./ Ability to use computer tools for modeling, simulation and design of engineering applications.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE8 - Conocer los fundamentos de tecnología electrónica / Know the fundamentals of electronic technology

CE9 - Conocer y aplicar los fundamentos de tecnologías de electricidad, máquinas eléctricas y baterías / Know and apply the fundamentals of electrical technologies, electrical machines and batteries

CE12 - Conocer los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores./ Know the fundamentals and applications of digital electronics and microprocessors



CE13 - Adquirir conocimientos aplicados de instrumentación electrónica./ Acquire applied knowledge of electronic instrumentation		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
<p>CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas). / THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Receive course notes and will have basic reference texts. Students partake in exercises to resolve practical problems</p>	176	100
<p>TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas como norma general con un 100% de presencialidad. / TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on- site attendance.</p>	16	100
<p>TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad. / STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK. Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.</p>	392	0
<p>TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad. / WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 4 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 8 hours/100% on-site instruction.</p>	32	100
<p>EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad. /FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site.</p>	16	100





5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Seminarios y lecciones magistrales con apoyo de medios informáticos y audiovisuales/ Seminars and lectures supported by computer and audiovisual aids		
Aprendizaje práctico basado en casos y problemas y resolución de ejercicios/Practical learning based on cases and problems, and exercise resolution		
Trabajo individual y en grupo o cooperativo con opción a presentación oral o escrita./ Individual and group or cooperative work with the option of oral or written presentation.		
Tutorías individuales y en grupo para resolución de dudas y consultas sobre la materia./ Individual and group tutorials to resolve doubts and queries about the subject.		
Prácticas y actividades dirigidas de laboratorios/ Internships and directed laboratory activities		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%. / FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final. / CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0
NIVEL 2: CONOCIMIENTOS EN AUTOMÁTICA/ KNOWLEDGE OF AUTOMATIC		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	21	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
	3	12
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS



No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Ingeniería de control I/Control engineering I</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		6
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Ingeniería de control II/Control engineering II</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		6
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	



<b>NIVEL 3: Automatización industrial/Industrial automation</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimstral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
		6
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Actuadores y sensores para robótica/Sensors and actuators for robotics</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimstral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>Resultados de Aprendizaje del Título</b></p> <p>RA1 Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento. / Students must have acquired advanced cutting-edge knowledge and demonstrated indepth understanding of the theoretical and practical aspects of working methodology in their field of study</p>		



RA2 Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras. / Through sustained and well prepared argument and procedures, students will be able to apply their knowledge, their understanding and the capabilities to resolve problems in complex specialized professional and work areas requiring the use of creative and innovative ideas"

RA3 Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio. / Students must have the capacity to gather and interpret data and information on which they base their conclusions, including where relevant and necessary, reflections on matters of a social, scientific, and ethical nature in their field of study.

RA4 Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio. / Students must be able to perform in complex situations that require developing novel solutions in the academic as well as in the professional realm, within their field of study

RA6 Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no). / Students must be capable of identifying their own education and training needs in their field of study and the work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

#### Resultados de Aprendizaje de la materia:

#Tener conocimiento y comprensión de los fundamentos de automatismos y métodos de control:

#Tener capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de automatización industrial utilizando métodos establecidos.

#Conocer y saber aplicar las principales herramientas matemáticas empleadas para la identificación y modelado de sistemas.

#Comprender el funcionamiento de un sistema de control en bucle cerrado.

# Conocimiento de los elementos básicos de un sistema de control automático: sensores, actuadores, controladores para robots:

- Conocimiento y comprensión de los fundamentos de automatismos y métodos de control.
- Conocimiento de los elementos básicos de un sistema de control automático: sensores, actuadores, controladores para robots.
- Capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de automatización industrial utilizando métodos establecidos.
- Conocimiento y comprensión de las principales herramientas matemáticas empleadas para la identificación y modelado de sistemas y capacidad para aplicarlas.
- Comprensión del funcionamiento de los sistemas de control en bucle cerrado.
- Competencias técnicas y de laboratorio.

---

- Knowledge and understanding of machine theory and mechanisms fundamentals.
- The ability to apply their knowledge and understanding to identify, formulate and solve problems of industrial automation using established methods.
- Knowledge and the ability to apply the main mathematical tools used for the identification and modelling of systems.
- Understand the operation of a closed loop control system
- Knowledge of the basic elements of an automatic control system: sensors, actuators, controllers for robots.
- Knowledge and understanding of the fundamentals of automatisms and control methods.
- Knowledge of the basic elements of an automatic control system: sensors, actuators, controllers for robots.
- Ability to apply their knowledge and understanding to identify, formulate and solve problems of industrial automation using established methods.
- Knowledge and understanding of the main mathematical tools used for the identification and modelling of systems and ability to apply them.
- Understand the operation of a closed loop control system
- Workshop and laboratory skills.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### Ingeniería de control I / Control engineering I

1. Introducción
2. Transformada de Laplace
3. Modelos matemáticos
4. Función de transferencia
5. Análisis temporal de sistemas
6. Introducción a los sistemas de control. Errores en sistemas realimentados.
7. Análisis temporal de sistemas realimentados. Lugar de las raíces.
8. Reguladores PID
9. Diseño de PID's mediante el lugar de las raíces
10. Análisis frecuencial de sistemas
11. Análisis frecuencial de sistemas realimentados. Criterio de Nyquist.
12. Diseño frecuencial de reguladores PID

---

1. Introducción
2. Transformada de Laplace
3. Modelos matemáticos
4. Función de transferencia
5. Análisis temporal de sistemas
6. Introducción a los sistemas de control. Errores en los sistemas de retroalimentación.
7. Análisis temporal de sistemas de retroalimentación. Lugar de las raíces.



8. Controladores PID
9. Diseño de PID basados en el lugar de las raíces
10. Análisis de sistemas en el dominio de la frecuencia
11. Análisis en el dominio de la frecuencia de los sistemas de retroalimentación. Criterio de Nyquist.
12. Diseño de dominio de frecuencia de reguladores PID.

#### **Ingeniería de control II / Control engineering II**

- 1.Introducción al concepto de estado.
- 2.Discretización de sistemas.
- 3.Modelado y análisis de sistemas en el espacio de estados.
- 4.Solución de las ecuaciones de estado.
- 5.Control por realimentación de estado.
- 6.Diseño de observadores de estado. Orden completo, reducido y mínimo.
7. Identificación de sistemas

---

1. Introducción al concepto de estado.
2. Discretización de sistemas.
3. Modelización y análisis de sistemas en espacio de estados.
4. Solución de ecuaciones de estados.
5. Control de retroalimentación de los estados.
6. Diseño de observadores estatales. Pedido completo, reducido y mínimo.
7. Identificación de sistemas.

#### **Automatización industrial / Industrial automation**

1. Introducción a los sistemas de eventos discretos.
2. Modelado de sistemas de eventos discretos. Diagramas de estado. SFC.
3. Introducción a las tecnologías utilizadas en la automatización.
4. Programación de autómatas.
5. Introducción a los sistemas SCADA.
6. Introducción a las comunicaciones industriales. Buses de campo (ProfiBus, CanOpen, etc.).

---

1. Introducción de sistemas de tiempo discreto.
2. Modelado de sistemas de eventos discretos. Diagramas de estados. SFC.
3. Introducción a las tecnologías de automatización.
4. Programación de PLC.
5. Introducción a los sistemas SCADA.
6. Introducción a las comunicaciones industriales. Concepto Fielbus (ProfiBus, CanOpen, etc.).

#### **Actuadores y sensores para robótica / Actuators and sensors for robotics**

- 1.Introducción a sensores para robótica y automatización.
- 2.Aplicaciones de sensores ácidos en robótica y automatización



<p>2.1.Sensores de contacto y presencia.</p> <p>2.2.Sensores de posición y velocidad.</p> <p>2.3.Sensores de fuerza, presión y par.</p> <p>2.4.Sensores de temperatura.</p> <p>3.Aplicaciones de sensores avanzados en robótica y automatización</p> <p>3.1.Sensores inerciales (IMU)</p> <p>3.2.Telemetría láser 3D</p> <p>4.Introducción a actuadores en robótica:</p> <p>4.1.Actuadores eléctricos</p> <p>4.2.Actuadores neumáticos</p> <p>4.3.Actuadores hidráulicos</p> <p>Actuadores SMA</p> <p>---</p> <p>1. Introducción a los sensores para robótica y automatización.</p> <p>2. Aplicaciones de sensores básicos en robótica y automatización.</p> <p>    a. Sensores de presencia y proximidad</p> <p>    b. Sensores de posición y velocidad</p> <p>    c. Sensores de fuerza, presión y par.</p> <p>    d. Sensores de temperatura</p> <p>3. Avances en aplicaciones de sensores en robótica y automatización.</p> <p>    a. Sensores inerciales (IMU)</p> <p>    b. Telemetría láser 3D</p> <p>4. Introducción a los actuadores robóticos</p> <p>    a. Eléctrico</p> <p>    b. Neumática</p> <p>    c. Hidráulico</p> <p>    d. escuela secundaria</p>
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>
CG1 - Conocer las materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. / Know basic subjects and technologies, which enables you to learn new methods and technologies, as well as giving you great versatility to adapt to new situations.
CG2 - Ser capaz de obtener y analizar información electrónica y mecánica, ingeniería de control, sensores y sistemas y comunicaciones, con el fin último de lograr aplicaciones robóticas industriales, autónomas y flexibles / Being able to obtain and analyze information related to electronics and mechanics, control engineering, sensors and systems and communications, with the ultimate aim of achieving industrial, autonomous and flexible robotic applications.
CG5 - Capacidad de utilizar herramientas informáticas para el modelado, la simulación y el diseño de aplicaciones de ingeniería./ Ability to use computer tools for modeling, simulation and design of engineering applications.
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>



No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Conocer el control automático y la ingeniería de control y su aplicación a la robótica./ Know the automatic control and the control engineering and its application to robotics.		
CE15 - Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial / Capacity for designing control systems and industrial automation.		
CE18 - Capacidad de diseñar sistemas automáticos de procesos (sistemas de producción, sistemas de transporte y almacenamiento y de control de calidad) y la interconexión entre sus diferentes módulos (protocolos de comunicaciones industriales, digital twin, etc.). / Ability to design automatic process systems (production systems, transport and storage systems and quality control) and the interconnection between their different modules (industrial communications protocols, digital twins, etc.).		
CE22 - Capacidad de integrar y de programar los diferentes sistemas de control de procesos industriales tanto desde el punto de vista hardware como software / Ability to integrate and program the different industrial process control systems both from a hardware and software point of view		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas). / THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Receive course notes and will have basic reference texts. Students partake in exercises to resolve practical problems	154	100
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas como norma general con un 100% de presencialidad. / TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on- site attendance.	14	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad. / STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK. Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	343	0
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad. /	28	100



WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 4 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 8 hours/100% on-site instruction.		
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad. /FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site.	14	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y lecciones magistrales con apoyo de medios informáticos y audiovisuales/ Seminars and lectures supported by computer and audiovisual aids		
Aprendizaje práctico basado en casos y problemas y resolución de ejercicios/Practical learning based on cases and problems, and exercise resolution		
Trabajo individual y en grupo o cooperativo con opción a presentación oral o escrita./ Individual and group or cooperative work with the option of oral or written presentation.		
Tutorías individuales y en grupo para resolución de dudas y consultas sobre la materia./ Individual and group tutorials to resolve doubts and queries about the subject.		
Prácticas y actividades dirigidas de laboratorios/ Internships and directed laboratory activities		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%. / FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final. / CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0
<b>NIVEL 2: CONOCIMIENTOS EN MECÁNICA Y MATERIALES/KNOWLEDGE OF MECHANICS AND MATERIALS</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>





<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
6		6
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Fundamentos de mecánica de máquinas/Fundamentals of mechanical engineering</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Materiales para robots/Materials for robots</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
		3
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

**NIVEL 3: Resistencia de materiales/Strength of materials**

**5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3**

CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral

**DESPLIEGUE TEMPORAL**

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
		3
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

**LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE**

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

**Resultados de Aprendizaje del Título**

RA1 Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento. / Students must have acquired advanced cutting-edge knowledge and demonstrated indepth understanding of the theoretical and practical aspects of working methodology in their field of study

RA2 Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras. / Through sustained and well prepared argument and procedures, students will be able to apply their knowledge, their understanding and the capabilities to resolve problems in complex specialized professional and work areas requiring the use of creative and innovative ideas"

RA3 Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio. / Students must have the capacity to gather and interpret data and information on which they base their conclusions, including where relevant and necessary, reflections on matters of a social, scientific, and ethical nature in their field of study.

RA4 Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio. / Students must be able to perform in complex situations that require developing novel solutions in the academic as well as in the professional realm, within their field of study

RA6 Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no). / Students must be capable of identifying their own education and training needs in their field of study and the work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

**Resultados de Aprendizaje de la materia:**



#Tener conocimiento y comprensión de los fundamentos de teoría de máquinas y mecanismos.

#Tener conocimiento y comprensión de los fundamentos de ciencia e ingeniería materiales.

#Tener conocimientos de resistencia de materiales y su aplicación al diseño de robots.

#Tener conciencia del contexto multidisciplinar de la robótica.

#Tener capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados.

- Conocimiento y comprensión de los fundamentos de teoría de máquinas y mecanismos.
- Conocimiento y comprensión de los fundamentos de ciencia e ingeniería materiales.
- Ideas generales sobre resistencia de materiales y su aplicación al diseño de robots.
- Capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados para desarrollar y llevar a cabo diseños mecánicos aplicados a la robótica que cumplan unos requisitos específicos.
- Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la robótica.

---

- Conocimiento y comprensión de los fundamentos de la teoría y los mecanismos de las máquinas.
- Conocimiento y comprensión de los fundamentos de la ingeniería y la ciencia de los materiales.
- Conocimiento de la resistencia de los materiales y sus aplicaciones a la robótica.
- Conciencia del contexto multidisciplinario más amplio de la ingeniería robótica.
- La capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados.
- Knowledge and understanding of the fundamentals of machine theory and mechanisms.
- Knowledge and understanding of the fundamentals of materials science and engineering.
- General knowledge about materials strength and its applications to robotics.
- Ability to select and use appropriate equipment, tools and methods to develop and realise mechanical designs applied to robotics that meet specific requirements.
- Awareness of the multidisciplinary context of robotic engineering.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### Fundamentos de la mecánica de máquinas/Fundamentals of mechanical engineering

1. Introducción a la ciencia de máquinas y mecanismos
  - a. Mecanismo, máquina y estructura. Esquema general de un conjunto mecánico.
  - b. Sistemas de transmisión: clasificación
  - c. Número de grados de libertad de un mecanismo
2. Análisis topológico de mecanismos
  - a. Partes constitutivas de un mecanismo.
  - b. Pares elementales.
  - c. Cadenas cinemáticas. Aplicación a mecanismos robóticos.
3. Análisis cinemático de mecanismos
  - a. Coordenadas generalizadas
  - b. Análisis cinemático de mecanismos utilizando ecuaciones de lazo
  - c. Método de las coordenadas naturales. Método de Raven.
4. Análisis dinámico de mecanismos
  - a. Análisis estático. Fuerza reducida y fuerza equilibrante.
  - b. Principio de las potencias virtuales. Obtención de las fuerzas de reacción.
5. Análisis dinámico
  1. Principio de d'Alembert. Fuerza de inercia y par de inercia. Fuerza equivalente.
  2. Principio de superposición

#### 6 Sistemas de transmisión.

1. Transmisión por engranajes y trenes de engranajes
2. Mecanismos de levas
3. Otros sistemas de transmisión (cadenas correas y cables)

#### 7 Introducción a la síntesis y diseño de mecanismos espaciales

---

1. Introduction to the Mechanism and machine science
  - 1.1. Mechanism, machine and structure. General diagram of a mechanical system.
  - 1.2. Transmission systems: classification
  - 1.3. Number of degrees of freedom of a mechanism
2. Topological analysis of mechanisms
  - 2.1. Parts of a mechanism.



- 2.2. Elementary pairs.
- 2.4. Kinematic chains. Application to robotic mechanisms.
- 3. Kinematic analysis of mechanisms
  - 3.1. Generalized coordinates
  - 3.2. Kinematic mechanism analysis using loop equations
  - 3.3. Natural coordinates method. Raven's method.
- 4. Dynamic analysis of mechanisms
  - a. Static analysis. Reduced force and balancing force.
  - b. Principle of virtual powers. Obtaining the reaction forces
- 5. Dynamic analysis
  - a. Principle of d'Alembert. Inertial force and inertial torque. Equivalent force
  - b. Principle of superposition
- 6. Transmission systems.
  - a. Gear transmission and gear boxes
  - b. Cam mechanisms
  - c. Other transmission systems (chains, belts and cables).
- 7. Introduction to the synthesis and design of spatial mechanisms

**Materiales para robots/Materials for robots**

- 1. Materiales metálicos para robótica
- 2. Polímeros y materiales compuestos para robótica
- 3. Propiedades mecánicas
- 4. Propiedades eléctricas y magnéticas. Materiales funcionales en robótica.
- 5. Técnicas de procesado de materiales
- 6. Técnicas de fabricación aditiva
- 7. Selección de materiales para robótica: casos prácticos

---

- 1. Materiales metálicos para robótica
- 2. Polímeros y materiales compuestos para robótica
- 3. Propiedades mecánicas
- 4. Propiedades eléctricas y magnéticas. Materiales funcionales en robótica.
- 5. Técnicas de procesamiento en materiales
- 6. Procesos de fabricación aditiva
- 7. Selección de materiales para robótica: caso práctico

**Resistencia de materiales / Strength of materials**

- 1 Cinemática del sólido deformable
- 2 Equilibrio del sólido deformable



3 Leyes de comportamiento elástico
4 Introducción a la resistencia de Materiales
5 Piezas prismáticas sometidas a flexi
6 Piezas prismáticas sometidas a torsión
7 Introducción al método de los elementos finitos
---
1 Cinemática de cuerpos deformables
2 Equilibrio en cuerpos deformables
3 Ecuaciones constitutivas en elasticidad
4 Introducción a la resistencia de los materiales.
5 elementos prismáticos sometidos a flexión
6 elementos prismáticos sometidos a torsión
7 Introducción al método de los elementos finitos
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>
CG1 - Conocer las materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. / Know basic subjects and technologies, which enables you to learn new methods and technologies, as well as giving you great versatility to adapt to new situations.
CG2 - Ser capaz de obtener y analizar información electrónica y mecánica, ingeniería de control, sensores y sistemas y comunicaciones, con el fin último de lograr aplicaciones robóticas industriales, autónomas y flexibles / Being able to obtain and analyze information related to electronics and mechanics, control engineering, sensors and systems and communications, with the ultimate aim of achieving industrial, autonomous and flexible robotic applications.
CG5 - Capacidad de utilizar herramientas informáticas para el modelado, la simulación y el diseño de aplicaciones de ingeniería./ Ability to use computer tools for modeling, simulation and design of engineering applications.
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>
No existen datos
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>
CE7 - Conocer los fundamentos de mecánica de máquinas y resistencia de materiales. / Know the fundamentals of machine mechanics and resistance of materials.
CE11 - Conocer los materiales empleados en robotica/ Know the materials used in robotics
CE14 - Adquirir conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales / Acquire knowledge and skills to apply the fundamentals of elasticity and resistance of materials to the behavior of real solids



CE21 - Entender y saber aplicar en problemas de ingeniería los fundamentos físicos en los que se basa la ingeniería de la robótica: estática, cinemática, dinámica, mecánica, termodinámica, electromagnetismo y circuitos eléctricos / Understand and know how to apply in engineering problems the physical foundations on which robotics engineering is based: statics, kinematics, dynamics, mechanics, thermodynamics, electromagnetism and electrical circuits		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas). / THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Receive course notes and will have basic reference texts. Students partake in exercises to resolve practical problems	88	100
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas como norma general con un 100% de presencialidad. / TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on- site attendance.	8	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad. / STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK. Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	196	0
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad. / WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 4 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 8 hours/100% on-site instruction.	16	100
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad. /FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and	8	100



capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site.		
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y lecciones magistrales con apoyo de medios informáticos y audiovisuales/ Seminars and lectures supported by computer and audiovisual aids		
Aprendizaje práctico basado en casos y problemas y resolución de ejercicios/Practical learning based on cases and problems, and exercise resolution		
Trabajo individual y en grupo o cooperativo con opción a presentación oral o escrita./ Individual and group or cooperative work with the option of oral or written presentation.		
Tutorías individuales y en grupo para resolución de dudas y consultas sobre la materia./ Individual and group tutorials to resolve doubts and queries about the subject.		
Prácticas y actividades dirigidas de laboratorios/ Internships and directed laboratory activities		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%. / FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final. / CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0
<b>NIVEL 2: CONOCIMIENTOS EN INFORMÁTICA/COMPUTER KNOWLEDGE</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
3	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Aprendizaje automático/Machine Learning		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
	3	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Sistemas en tiempo real/Real-time systems		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
3		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	





No	No
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<p><b>Resultados de Aprendizaje del Título</b></p> <p>RA1 Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento. / Students must have acquired advanced cutting-edge knowledge and demonstrated indepth understanding of the theoretical and practical aspects of working methodology in their field of study</p> <p>RA2 Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras. / Through sustained and well prepared argument and procedures, students will be able to apply their knowledge, their understanding and the capabilities to resolve problems in complex specialized professional and work areas requiring the use of creative and innovative ideas"</p> <p>RA3 Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio. / Students must have the capacity to gather and interpret data and information on which they base their conclusions, including where relevant and necessary, reflections on matters of a social, scientific, and ethical nature in their field of study.</p> <p>RA4 Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio. / Students must be able to perform in complex situations that require developing novel solutions in the academic as well as in the professional realm, within their field of study</p> <p>RA6 Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no). / Students must be capable of identifying their own education and training needs in their field of study and the work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).</p> <p><b>Resultados de Aprendizaje de la materia:</b></p> <p>#Tener una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave en informática:</p> <p>Tener conocimientos básicos y la comprensión de los fundamentos científicos y tecnológicos de la Ingeniería Informática, así como un conocimiento específico de las ciencias de la computación, la ingeniería de computadores y sistemas de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento y comprensión de los conceptos y aspectos clave en informática, en el nivel necesario para adquirir el resto de las competencias del título.</li> <li>• Conocimiento y comprensión de los fundamentos científicos y tecnológicos de la ingeniería Informática, así como un conocimiento específico de las ciencias de la computación, la ingeniería de computadores y sistemas de información.</li> <li>• Conocimiento de la aplicación de técnicas de aprendizaje automático en robótica y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad</li> <li>• Competencia práctica para resolver problemas de aprendizaje automático y aplicación de sistemas informáticos en tiempo real.</li> <li>• Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la robótica.</li> </ul> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A systematic understanding of the key aspects and concepts of engineering in computing systems:</li> <li>• Knowledge and understanding of the scientific and technological foundations of Computer Engineering, as well as specific knowledge of computer science, computer engineering and information systems.</li> <li>• Knowledge and understanding of the key aspects and concepts of engineering in computing systems, at the level necessary to acquire the rest of the competences of the degree.</li> <li>• Knowledge and understanding of the scientific and technological foundations of Computer Engineering, as well as specific knowledge of computer science, computer engineering and information systems.</li> <li>• Knowledge of the application of machine learning techniques in robotics and its limitations in the field of their specialty.</li> <li>• Ability to apply their knowledge in solving machine learning problems and the application of real-time computer systems.</li> <li>• Awareness of the multidisciplinary context of robotic engineering.</li> </ul>	
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>	
<p><b>Aprendizaje automático / Automatic learning</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción al aprendizaje automático y al aprendizaje inductivo</li> <li>2. Técnicas de clasificación y predicción</li> <li>3. Técnicas no supervisadas</li> <li>4. Técnicas basadas en el refuerzo</li> <li>5. Técnicas aplicadas a la resolución de problemas</li> <li>6. Aspectos Metodológicos</li> </ol> <p>--</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to machine learning and inductive learning</li> <li>2. Classification and prediction techniques</li> <li>3. Non supervised techniques</li> <li>4. Reinforcement based techniques</li> <li>5. Techniques applied to problem resolution</li> <li>6. Methodological aspects</li> </ol> <p><b>Sistemas en tiempo real / Real-time systems</b></p>	



- 1- Introducción a los sistemas de tiempo real.
- 1.1 - Aplicaciones de los sistemas de tiempo real
- 2- Programación concurrente.
- 2.1 - Procesos
- 2.2 - Interacción y comunicación
- 3- Sistemas operativos de tiempo real. Características.
- 4- Medición de tiempos.
- 4.1 - Relojes
- 4.2 - Posix
- 5- Sistemas tolerantes a fallos.
- 5.1 - Componentes
- 5.2 - Redundancia
- 5.3 - Criterios
- 6- Planificación de tareas.
- 6.1 - Tipos de tareas
- 6.2 - Análisis de los planificadores
- 7- Análisis de los tiempos de respuesta.
- 8- Algoritmos en tiempo real

---

- 1- Introduction to real-time systems.
- 1.1 - Applications of Real-Time Systems
- 2- Concurrent Programming.
- 2.1 - Concurrent components
- 2.2 - Interaction and communication
- 3- Real-time operating systems. Characteristics.
- 4- Methods-time measurement.
- 4.1 - Time Services
- 4.2 - Posix
- 5- Fault-Tolerant Real-Time Systems.
- 5.1 - Components
- 5.2 - Redundancy
- 5.3 - Standards
- 6- Planning and task analysis.
- 6.1 - Types of Real-Time Tasks
- 6.2 - Task Scheduling
- 7- Response time.
- 8- Real-time algorithms

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**



5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer las materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. / Know basic subjects and technologies, which enables you to learn new methods and technologies, as well as giving you great versatility to adapt to new situations.		
CG2 - Ser capaz de obtener y analizar información electrónica y mecánica, ingeniería de control, sensores y sistemas y comunicaciones, con el fin último de lograr aplicaciones robóticas industriales, autónomas y flexibles / Being able to obtain and analyze information related to electronics and mechanics, control engineering, sensors and systems and communications, with the ultimate aim of achieving industrial, autonomous and flexible robotic applications.		
CG5 - Capacidad de utilizar herramientas informáticas para el modelado, la simulación y el diseño de aplicaciones de ingeniería./ Ability to use computer tools for modeling, simulation and design of engineering applications.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Conocer y aplicar los procedimientos algorítmicos de las tecnologías informáticas para dar soluciones a problemas robóticos, analizando la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas./ Know and apply the algorithmic procedures of computer technologies to design solutions to robotics problems, analyzing the suitability and complexity of the proposed solutions.		
CE6 - Conocer y aplicar los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real / Know and apply the fundamental principles and basic techniques of parallel, concurrent, distributed and real time programming		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas). / THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Receive course notes and will have basic reference texts. Students partake in exercises to resolve practical problems	44	100



TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas como norma general con un 100% de presencialidad. / TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on- site attendance.	4	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad. / STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK. Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	98	0
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad. / WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 4 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 8 hours/100% on-site instruction.	8	100
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad. /FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site.	4	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y lecciones magistrales con apoyo de medios informáticos y audiovisuales/ Seminars and lectures supported by computer and audiovisual aids		
Aprendizaje práctico basado en casos y problemas y resolución de ejercicios/Practical learning based on cases and problems, and exercise resolution		
Trabajo individual y en grupo o cooperativo con opción a presentación oral o escrita./ Individual and group or cooperative work with the option of oral or written presentation.		
Tutorías individuales y en grupo para resolución de dudas y consultas sobre la materia./ Individual and group tutorials to resolve doubts and queries about the subject.		
Prácticas y actividades dirigidas de laboratorios/ Internships and directed laboratory activities		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%. / FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. The percentage	0.0	60.0



of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.		
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final. / CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0
<b>NIVEL 2: CONOCIMIENTOS EN TELECOMUNICACIONES/TELECOMMUNICATIONS KNOWLEDGE</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	24	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		12
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
	3	6
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Redes y protocolos de comunicación/Networks and communications protocols</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
		6
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		



CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Diseño de sistemas telemáticos/Design of telematic systems		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Señales y sistemas/Signals and systems		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No



No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Fundamentos de comunicaciones digitales/Fundamentals of digital communications</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Ciberseguridad en robótica/Cybersecurity in robotics</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Resultados de Aprendizaje del Título		



RA1 Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento. / Students must have acquired advanced cutting-edge knowledge and demonstrated indepth understanding of the theoretical and practical aspects of working methodology in their field of study

RA2 Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras. / Through sustained and well prepared argument and procedures, students will be able to apply their knowledge, their understanding and the capabilities to resolve problems in complex specialized professional and work areas requiring the use of creative and innovative ideas"

RA3 Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio. / Students must have the capacity to gather and interpret data and information on which they base their conclusions, including where relevant and necessary, reflections on matters of a social, scientific, and ethical nature in their field of study.

RA4 Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio. / Students must be able to perform in complex situations that require developing novel solutions in the academic as well as in the professional realm, within their field of study

RA6 Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no). / Students must be capable of identifying their own education and training needs in their field of study and the work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

**Resultados de Aprendizaje de la materia:**

~~#Conocimiento y comprensión de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.~~

~~#Ser capaz de usar aplicaciones de comunicación para el desarrollo y uso de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación en robótica.~~

~~#Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos industriales y aplicaciones robóticas.~~

~~Conocimiento y comprensión de las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, para gestionar seguridad en redes y protección de contenidos.~~

- **Conocimiento y comprensión de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.**
- **Capacidad de usar aplicaciones de comunicación para el desarrollo y uso de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación en robótica.**
- **Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos industriales y aplicaciones robóticas.**
- **Conocimiento y comprensión de las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, para gestionar seguridad en redes y protección de contenidos.**
- **Capacidad para aplicar normas en las aplicaciones de comunicación en contextos industriales y en robótica.**

- 
- ~~Knowledge and understanding of the concepts of network architecture, protocols and communications interfaces.~~
  - ~~The ability to use communication applications to support development and utilization of telecommunication networks, services, and applications in robotics.~~
  - ~~The ability to conceive, develop, organize, and manage telecommunication networks, systems, services and infrastructures in industrial contexts and robotics applications.~~
  - ~~Knowledge and understanding of the techniques on which telematics networks, services and applications are based for security and content protection.~~
  - **Knowledge and understanding of the concepts of network architecture, protocols and communications interfaces.**
  - **The ability to use communication applications to support development and utilization of telecommunication networks, services, and applications in robotics.**
  - **The ability to conceive, develop, organize, and manage telecommunication networks, systems, services and infrastructures in industrial contexts and robotics applications.**
  - ~~Knowledge and understanding of the techniques on which telematics networks, services and applications are based for security and content protection.~~
  - **Ability to apply standards in communication applications in industrial contexts and robotics.**

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Redes y protocolos de comunicación / Networks and communication protocols**

1. Comunicación con robots. Definición de red y tipos de redes.
2. Introducción a las pilas de protocolos y terminología.
3. Opciones de capa física
4. El nivel de enlace: protocolos de acceso al medio (CSMA/CD, CSMA/CA), Ethernet, VLAN, IEEE 802.11
5. El nivel de red: IPv4, IPv6, DHCP and NAT
6. El nivel de transporte: TCP, UDP

--

1. Communicating with robots. Definition and types of networks
2. Introduction to protocol stacks and terminology
3. Physical layer options
4. Link layer: medium access protocols (CSMA/CD, CSMA/CA), Ethernet protocol, VLAN, IEEE 802.11
5. Network layer: IPv4, IPv6, DHCP and NAT
6. The transport layer: TCP, UDP

**Diseño de sistemas telemáticos / Telematics systems design**





- 1.Estructuras de datos básicas para sistemas distribuidos
- 2.Algoritmos para sistemas telemáticos
- 3.Simultaneidad en robótica
- 4.Procesos, concurrencia, distribución de código y comunicación
- 5.Comunicación cliente-servidor
- 6.Comunicación entre pares
- 7.Modelos de interacción híbridos
- 8- IPC, sockets, TCP/IP, interfaces UDP/IP, multidifusión
- 9.Diseño de sistemas distribuidos con lenguajes de secuencias de comandos
- 10 Protocolos de codificación

--

1. Basic data structures for distributed systems
2. Algorithms for telematic systems
3. Concurrency in robotics
4. Processes, concurrency, code distribution and communication
5. Client-server communication
6. Peer-to-peer communication
7. Hybrid interaction models
8. IPC, sockets, TCP/IP, UDP/IP interfaces, multicasting
9. Distributed systems design with scripting languages
10. Coding protocols

#### Señales y sistemas / Signals and systems

- 1.Señales y sus propiedades.
- 2.Señales en tiempo continuo y discreto.
- 3.Sistemas y sus propiedades. Sistemas LTI. Convolución.
- 4.Serie de Fourier en los dominios continuo y discreto.
- 5.Transformada de Fourier en los dominios continuo y discreto. Transformada rápida de Fourier.
- 6.Generalización de la transformada de Fourier:
  - 6.1.Transformada de Laplace de señales en tiempo continuo y sus propiedades.
  - 6.2 Transformada Z de señales en tiempo discreto y sus propiedades.
    1. Signals and their properties.
    2. Continuous and discrete time signals.
    3. Systems and their properties. LTI systems. Convolution.
    4. Fourier series in continuous and discrete time.
    5. Fourier transform in continuous and discrete time. Fast Fourier transform.
    6. Generalization of the Fourier transform:
      - 6.1 Laplace transform of continuous-time signals and its properties.
      - 6.2 Z transform of discrete time signals and its properties.

#### Fundamentos de comunicaciones digitales / Fundamentals of digital communications

1. Señales y ruido
  - a. Procesos estocásticos y su caracterización
  - b. Procesos estacionarios en sentido amplio
  - c. Modelos de ruido.
2. Sistemas de transmisión digital
  - a. Descripción general y bloques funcionales
  - b. Modulación y demodulación digital
  - c. Canales gaussianos
  - d. Detección óptima y el filtro adaptado
  - e. Tasas de error.
3. Codificación y decodificación de canal



1. Tipos de canales
2. Códigos de canal
3. Capacidad de canal

---

1. Signals and noise
  - a. Stochastic processes and their characterization
  - b. Wide sense stationary processes
  - c. Noise models.
2. Digital transmission systems
  - a. Overview and functional blocks
  - b. Digital modulation and demodulation
  - c. Gaussian channels
  - d. Optimal detection and matched filters
  - e. Error rates.
3. Channel encoding and decoding
  - a. Types of channels
  - b. Channel codes
  - c. Channel capacity

**Ciberseguridad en robótica / Cybersecurity in robotics**

1. Requisitos y diseño de software seguro
2. Requisitos y diseño de redes seguras
3. Cifrado simétrico y asimétrico
4. Seguridad Nivel 3, IPSec
5. TLS
6. Redes privadas virtuales SSL
7. Seguridad en familia IEEE 802.11
8. Seguridad en sistemas de control industrial
9. Análisis de riesgos

---

1. Requirements and design of Secure Software
2. Requirements and design of secure networks
3. Symmetric and asymmetric encryption
4. Security Level 3, IPSec
5. TLS
6. SSL virtual private networks
7. IEEE 802.11 family security
8. Security of industrial control systems
9. Risk analysis

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Conocer las materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. / Know basic subjects and technologies, which enables you to learn new methods and technologies, as well as giving you great versatility to adapt to new situations.

CG2 - Ser capaz de obtener y analizar información electrónica y mecánica, ingeniería de control, sensores y sistemas y comunicaciones, con el fin último de lograr aplicaciones robóticas industriales, autónomas y flexibles / Being able to obtain and analyze information related to electronics and mechanics, control engineering, sensors and systems and communications, with the ultimate aim of achieving industrial, autonomous and flexible robotic applications.

CG5 - Capacidad de utilizar herramientas informáticas para el modelado, la simulación y el diseño de aplicaciones de ingeniería./ Ability to use computer tools for modeling, simulation and design of engineering applications.

CG8 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social de los robots y el impacto medioambiental de las soluciones técnicas / Ability to analyze and assess the social impact of robots and the environmental impact of technical solutions

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía



5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Aplicar los conocimientos en comunicaciones a robots e instalaciones robotizadas./ Apply knowledge in communications to robots and robotic installation		
CE4 - Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones / Ability to analyze and specify the fundamental parameters of a communications system		
CE5 - Integrar diversas soluciones robóticas con técnicas de control, programación y comunicaciones de redes / Integrate different robotics solutions using control, programing, and network communications technologies		
CE6 - Conocer y aplicar los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real / Know and apply the fundamental principles and basic techniques of parallel, concurrent, distributed and real time programming		
CE17 - Capacidad para identificar los requisitos de seguridad informática en entornos de industria conectada / Ability to identify computer security requirements in connected industry environments		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas). / THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Receive course notes and will have basic reference texts. Students partake in exercises to resolve practical problems	176	100
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas como norma general con un 100% de presencialidad. / TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on- site attendance.	16	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad. / STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK. Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	392	0
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad. Para	32	100



las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad. / WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 4 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 8 hours/100% on-site instruction.		
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad. /FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site.	16	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y lecciones magistrales con apoyo de medios informáticos y audiovisuales/ Seminars and lectures supported by computer and audiovisual aids		
Aprendizaje práctico basado en casos y problemas y resolución de ejercicios/Practical learning based on cases and problems, and exercise resolution		
Trabajo individual y en grupo o cooperativo con opción a presentación oral o escrita./ Individual and group or cooperative work with the option of oral or written presentation.		
Tutorías individuales y en grupo para resolución de dudas y consultas sobre la materia./ Individual and group tutorials to resolve doubts and queries about the subject.		
Prácticas y actividades dirigidas de laboratorios/ Internships and directed laboratory activities		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%. / FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final. / CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0
<b>NIVEL 2: CONOCIMIENTOS DE ROBÓTICA/ROBOTICS KNOWLEDGE</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	51	



<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
6	9	6
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
18	9	
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Introducción a la robótica/Introduction to robotics</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Sistemas flexibles de producción/Flexible production systems</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>



ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
3		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Manipuladores móviles/Mobile manipulators		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
	3	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Robots sociales/Social robotics		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
	3	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA



No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Ética e implicación social en la robótica/Ethics and social implication of robotics</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Proyecto de ingeniería robótica</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No



<b>ITALIANO</b>		<b>OTRAS</b>	
No		No	
<b>NIVEL 3: Robótica industrial/Industrial robotics</b>			
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>			
<b>CARÁCTER</b>		<b>ECTS ASIGNATURA</b>	
Obligatoria		6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>			
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	
6			
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	
<b>LECTURAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>			
<b>CASTELLANO</b>		<b>CATALÁN</b>	
No		No	
<b>GALLEGO</b>		<b>VALENCIANO</b>	
No		No	
<b>FRANCÉS</b>		<b>ALEMÁN</b>	
No		No	
<b>ITALIANO</b>		<b>OTRAS</b>	
No		No	
<b>NIVEL 3: Programación de robots/Robot programming</b>			
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>			
<b>CARÁCTER</b>		<b>ECTS ASIGNATURA</b>	
Obligatoria		6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>			
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	
		6	
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	
<b>LECTURAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>			
<b>CASTELLANO</b>		<b>CATALÁN</b>	
No		No	
<b>GALLEGO</b>		<b>VALENCIANO</b>	
No		No	
<b>FRANCÉS</b>		<b>ALEMÁN</b>	
No		No	
<b>ITALIANO</b>		<b>OTRAS</b>	
No		No	
<b>NIVEL 3: Toma de decisión inteligente en robótica/Intelligent decision-making in robotics</b>			
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>			
<b>CARÁCTER</b>		<b>ECTS ASIGNATURA</b>	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>			





Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
	3	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Visión por computador/Computer vision</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
		6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Arquitecturas de control de robots/Robot's control architectures</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9



3		
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Interacción humano-robot/Human-robot interaction</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Robots colaborativos/Collaborative robots</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
<b>NIVEL 3: Soft robotics/Soft robotics</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
3		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>Resultados de Aprendizaje del Título</b></p> <p>RA1 Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento. / Students must have acquired advanced cutting-edge knowledge and demonstrated indepth understanding of the theoretical and practical aspects of working methodology in their field of study</p> <p>RA2 Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras. / Through sustained and well prepared argument and procedures, students will be able to apply their knowledge, their understanding and the capabilities to resolve problems in complex specialized professional and work areas requiring the use of creative and innovative ideas"</p> <p>RA3 Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio. / Students must have the capacity to gather and interpret data and information on which they base their conclusions, including where relevant and necessary, reflections on matters of a social, scientific, and ethical nature in their field of study.</p> <p>RA4 Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio. / Students must be able to perform in complex situations that require developing novel solutions in the academic as well as in the professional realm, within their field of study</p> <p>RA5 Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio. / Students must know how to communication with all types of audiences (specialized or not) their knowledge, methodology, ideas, problems and solutions in the area of their field of study in a clear and precise way"</p> <p>RA6 Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no). / Students must be capable of identifying their own education and training needs in their field of study and the work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).</p> <p><b>Resultados de Aprendizaje de la materia:</b></p> <p>#Tener una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave en robótica.</p>		



#Tener fundamentos científico-técnicos de aspectos relativos a control, percepción, planificación, autonomía e inteligencia de robots:

#Ser capaz de solucionar problemas prácticos y de participar en el desarrollo de robots y plataformas robóticas:

#Conocer los últimos avances en robótica y sus aplicaciones:

Conocer las implicaciones éticas de la robótica y el marco legal de su aplicación:

- Conocimiento y comprensión de los conceptos y aspectos clave en robótica, arquitecturas y programación robots
- Conocimiento y comprensión de los fundamentos científico-técnicos de aspectos relativos a control, percepción, planificación, autonomía e inteligencia de robots.
- Capacidad de solucionar problemas prácticos y de participar en proyectos de desarrollo de robots y plataformas robóticas.
- Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar proyectos de robótica, que cumplan con los requisitos establecidos y de aplicar métodos de proyecto apropiados.
- Conocimiento de los últimos avances en robótica y sus aplicaciones.
- Conocimiento de las implicaciones sociales y éticas de la robótica y el marco legal de su aplicación.
- Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería robótica.

---

- Comprensión de los aspectos y conceptos clave de la ingeniería en robótica.
- Conocimiento y comprensión de los fundamentos científicos y de control, percepción, planificación y autonomía e inteligencia robótica.
- Capacidad para resolver problemas prácticos y participar en el desarrollo de robots y plataformas robóticas.
- Conocimiento de los últimos avances en robótica y sus aplicaciones.
- Conocimiento de las implicaciones éticas de la robótica y el marco legal de su aplicación.
- Knowledge and understanding of the key aspects and concepts of engineering in robotics, robotics architectures and robot programming.
- Knowledge and understanding of scientific and fundamentals of control, perception, planning, and autonomy and robotics intelligence.
- Ability to solve practical problems and participate in the development of robots and robotic platforms.
- Knowledge of the latest advances in robotics and its applications.
- Knowledge of social and ethical implications of robotics and the legal framework of its application.
- Awareness of the multidisciplinary context of robotic engineering.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### Introducción a la robótica / Introduction to robotics

1. Orígenes de la robótica
2. Principales definiciones y terminología
3. Clasificación de los robots: Robots industriales y de servicio.
4. Partes fundamentales de los robots
5. Introducción a la programación de robots
6. Principales aplicaciones de la robótica
7. Introducción a la seguridad, intercomunicación y ética de los robots

---

1. Orígenes de la robótica
2. Principales definiciones y terminología
3. Clasificación de robots: Robots industriales y de servicios.
4. Partes fundamentales de los robots
5. Introducción a la programación de robots
6. Principales aplicaciones de la robótica
7. Introducción a la seguridad, la intercomunicación y la ética de los robots

#### Robótica industrial / Industrial robotics

1. Introducción
2. Morfología (estructura, tipología, accesibilidad, etc.)
3. Estructura del sistema de control (controladores, E/S, comunicaciones, etc.)
4. Aplicaciones robotizadas (en diferentes sectores industriales)
5. Análisis y control cinemático (Denavit-Hartenberg, cinemática directa e inversa)
6. Análisis y control dinámico (velocidades, aceleraciones, fuerzas; matriz Jacobiana, Lagrange-Euler, Newton-Euler, dinámica directa e inversa)
7. Generación de trayectorias (en el espacio articular y cartesiano)
8. Criterios de implantación de instalaciones industriales (diseño de lay-outs, sistemas multi-robot y sincronización, etc.)

--

1. Introducción
2. Morfología (estructura mecatrónica, tipologías, accesibilidad, etc.)
3. Arquitectura de control de controladores industriales (controladores, E / S, comunicaciones, etc.)
4. Aplicaciones de robótica industrial (en diferentes sectores industriales)
5. Control cinemático (Denavit-Hartenberg, cinemática directa e inversa)



6. Modelado dinámico (velocidades, aceleraciones, fuerzas; matriz jacobiana, Lagrange-Euler, Newton-Euler, dinámica directa e inversa)
7. Planificación de caminos (en juntas y espacios cartesianos)
8. Criterios de implantación industrial y aspectos relevantes (diseño de layouts, sincronización de sistemas multi-robot, etc.)

**Programación de robots / Robots programming**

1. Introducción a programación de robots
2. Clasificación y métodos de programación
3. Lenguajes programación de robots
4. Introducción a RAPID
5. Estructura de programa y datos de RAPID
6. Instrucciones de movimiento y E/S en RAPID
7. Introducción a ROS
8. Mecanismos de comunicación en ROS
9. Programación básica de nodos ROS
10. Ejecución distribuida en ROS

--

1. Introducción a la programación de robots
2. Clasificación y métodos de programación
3. Lenguajes de programación de robots
4. Introducción a RAPID
5. Programa y estructura de datos de RAPID
6. Instrucciones de movimiento y E / S en RAPID
7. Introducción a ROS
8. Mecanismos de comunicación en ROS
9. Programación básica de nodos ROS
10. Ejecución distribuida en ROS

**Visión por computador/ Computer vision**

1. Introducción.
2. Imágenes digitales.
3. Filtrado espacial
4. Preprocesamiento de imágenes.
5. Extracción de características.
6. Segmentación de imágenes.
7. Transformaciones morfológicas y descripción de objetos.
8. Reconocimiento de objetos.
9. Aprendizaje y aprendizaje profundo para visión por computador.
10. Clasificación de objetos usando AM
11. Detección de objetos usando AM
12. Segmentación semántica usando AM



---

1. Introducción.
2. Imágenes digitales.
3. Filtración
4. Preprocesamiento de imágenes.
5. Extracción de características.
6. Segmentación de imagen.
7. Transformaciones morfológicas y descripción de objetos.
8. Reconocimiento de objetos.
9. Aprendizaje automático y profundo para visión artificial.
10. Clasificación de objetos mediante AA
11. Detección de objetos mediante ML
12. Segmentación semántica usando ML

#### **Toma de decisión inteligente en robótica / Intelligent decision-making in robotics**

1. Introducción: autonomía en robots, términos comunes, ejemplos de aplicaciones, decisiones de alto nivel vs. decisiones de bajo nivel
2. Paradigmas en robótica: jerárquico, reactivo, deliberativo, híbrido
3. Programación dinámica
4. Teoría de la decisión y de la utilidad
5. Teoría de juegos
6. Métodos probabilísticos (Filtro de Kalman, Filtro de partículas, Modelos Ocultos de Markov, Redes Bayesianas Dinámicas, Modelos Ocultos de Markov Parcialmente Observables)
7. Aprendizaje por Refuerzo
8. Sistemas de toma de decisión bio-inspirados

--

1. Introduction: autonomy in robotics, common terms, examples of applications, high-level vs. low-level decisions
2. Robotics paradigms: hierarchical, reactive, deliberative, hybrid
3. Dynamic Programming
4. Utility and Decision Theory
5. Game Theory
6. Probabilistic methods (Kalman filters, Particle filters, HMM, Dynamic Bayesian networks, POMDPs)
7. Reinforcement Learning
8. Bio-inspired Decision Making Systems

#### **Arquitecturas de control de robots / Robots's control architectures**

1. Arquitectura de un controlador de robots
2. Sistemas de control multi-eje
  - a. Sincronización
  - b. Intercambio de datos
  - c. Pre-alimentación y filtros Notch
3. Lazo de control de posición
4. Lazo de control de velocidad
5. Lazos de control de fuerza/par
6. Control híbrido
7. Control de alto nivel
  - a. A nivel de tarea
  - b. Navegación
  - c. Manipulación
  - d. Agarre

---

1. Robot control architecture
2. Multi-axis controller
  - a. Synchronization
  - b. Data exchange
  - c. FeedForward and Notch filter
3. Position control Loop
4. Velocity control Loop
5. Force-torque control loop
6. Hybrid control
7. High level control



- a. Task controller
- b. Navigation
- c. Manipulation
- d. Grasping

**Interacción humano-robot / Human-robot interaction**

1. Introducción a la interacción humano-robot (HRI)
  - a. Interacción física y mental
  - b. Robots humanoides (brazos, piernas, torso, cabeza)
2. Factores técnicos y humanos
  - a. Compartición del espacio físico entre de los humanos y robots
  - b. Tipología de usuarios de HRI
3. HRI de robots teleoperados
  - a. Sistemas hápticos
  - b. Teleoperación segura de robots, control de colisiones, modelo master-slave
  - c. Arquitecturas de teleoperación (bidireccional, con exclusiones, con retardo)
4. HRI de robots autónomos
  - a. Diseño orientado al usuario
  - b. Interacción segura con robots autónomos (usuarios, entornos, multirobots)
  - c. Arquitecturas de interacción de robots autónomos (planificado, deliberativo)
5. Interacción física multimodal humano-robot
  - a. Interacción corporal y verbal (gestos, voz, expresión corporal, etc.)
  - b. Replica corporal y verbal de los robots (empatía robótica)
6. Aplicaciones de la HRI (Salud, rehabilitación, robots personales)

---

1. Introduction to human-robot interaction (HRI)
  - a. Physical and mental interaction
  - b. Humanoid robots (arms, legs, torso, head)
2. Technical and human factors
  - a. Physical space sharing among humans and robots
  - b. Typology of the users of HMI
3. HRI of teleoperated robots
  - a. Haptic devices
  - b. Safe teleoperation of robots, collision control. master-slave model
  - c. Teleoperation architectures (bidirectional, with exclusions, with delays)
4. HRI of autonomous robots
  - a. User oriented design
  - b. Safe interaction with autonomous robots (users, environments, multirobots)
  - c. Autonomous robots interaction architectures (planning, deliberating)
5. Multimodal physical human-robot interaction
  - a. Body and verbal interaction (gesture, voice, corporal expression, etc.)
  - b. Robot corporal and verbal replication of robots (robotic empathy)
6. HRI applications (healthcare, rehabilitation, personal robots)

**Sistemas flexibles de producción / Flexible production systems**

1. Introducción a los Sistemas Flexibles de Producción
2. Planificación y diseño de sistemas flexibles de producción
3. Conceptos avanzados de diseño de sistemas flexibles de producción: Gemelo Digital
4. Desarrollo de un sistema flexible de producción virtual (I)
5. Desarrollo de un sistema flexible de producción virtual (II)
6. Conceptos avanzados de diseño de sistemas flexibles de producción: Puesta en marcha virtual
7. Puesta en marcha de un sistema flexible de producción virtual (I)
8. Puesta en marcha de un sistema flexible de producción virtual (II)
9. Del diseño virtual al sistema real
10. Puesta en marcha de un sistema real diseñado en un entorno virtual

---

1. Introduction to Flexible Production Systems
2. Planning and design of Flexible Production Systems
3. Advanced design concepts for Flexible Production Systems: Digital Twin
4. Development of a flexible virtual production system (I)
5. Development of a flexible virtual production system (II)
6. Advanced Design Concepts for Flexible Production Systems: Virtual Commissioning
7. Implementation of a flexible virtual production system (I)
8. Implementation of a flexible virtual production system (II)
9. From virtual design to the real system
10. Commissioning a physical system designed in a virtual environment

**Robots colaborativos / Collaborative robots**

1. Introducción a Cobots
2. Interacción física humano-robot (compartición de espacio, arquitecturas master-slave, sensores, sistemas de control, etc.)
3. Seguridad en instalaciones industriales con Cobots (niveles, exclusiones, calibración, etc.)
4. Robots diseñados para colaborar (características, control fuerza/par, control híbrido, desacople de ejes, etc.).
5. Programación de robots colaborativos (LBR iiwa)
6. Criterios de implantación de instalaciones robotizadas colaborativas (diseño de lay-outs, separación y compartición de espacios, etc.)
7. Ejemplos de casos de éxito y tendencias

---



1. Introduction to Cobots
2. Physical human-robot collaboration (space sharing, master-slave architectures, sensors, control systems, etc.)
3. Safety in industrial installation with Cobots (levels, exclusions, calibration, etc.)
4. Robots design for collaborate (features, force/torque control, hybrid control, axis decoupling, etc.)
5. Collaborative robot programming (LBR iiwa)
6. Criteria for the implementation of collaborative robotic systems (lay-outs, design, space separation and shearing, etc.)
7. Examples of success stories and trends

**Soft robotics / Soft robotics**

1.Introducción a la robótica blanda

1.1.Introducción

1.2.Ejemplos de robótica blanda

1.3.Robótica blanda vs robótica dura

2.Modelo matemático de articulaciones robóticas blandas

2.1.Modelada de robots blandos

2.2.Modelos no lineales

2.3. Modelos linealizados

3.Control de robots blandos

3.1.Requerimientos de control

3.2.Control basado en modelo matemático del sistema

3.3.Control robusto y adaptativo de robots blandos

4.Herramientas software para el análisis de robots blandos

4.1.Herramientas para el modelado

4.2.Herramientas para el control

4.3.Herramientas de programación

5.Casos prácticos de control de robots blandos

5.1.Control de cuello robótico blando

5.2 Control de brazo robótico blando

---

1. Introduction to soft robotics
  - a. Introduction
  - b. Examples of soft robots
  - c. Soft robotics vs hard robotics
2. Mathematical model of soft robotics links
  - a. Control requirements
  - b. Nonlinear models
  - c. Lineal models
3. Control of soft robots
  - a. Control requirements
  - b. Model-based control
  - c. Robust and adaptive control of soft robots
4. Software tools for soft robots analysis
  - a. Modeling tools
  - b. Control tools
  - c. Programming tools
5. Use cases of control of soft robots
  - a. Control of a soft robotic neck

2. Control of a soft robotic arm

**Manipuladores móviles / Mobile manipulators**

1.Introducción.

1.1.¿Qué es un manipulador móvil?

1.2.Robots de servicio: manipuladores móviles, robots humanoides.





- 2.Fundamentos cinemáticos y dinámicos: el problema de la coordinación base móvil- manipulador. Arquitecturas de control.
- 3.Movilidad.
- 3.1.Percepción: visión, telemetría.
- 3.2.Modelado del entorno. El problema tridimensional.
- 3.3.Planificación, navegación y localización de manipuladores móviles.
- 4.Manipulación y control de interacciones.
- 4.1.Percepción: visión, sensores de fuerza.
- 4.2.Control de fuerza
- 4.3.Agarre
- 4.4.Percepción y modelado de los objetos a manipular
- 4.5.Integración percepción-acción
- 5.Interfaces humano-robot en navegación y manipulación
- 6 Aplicaciones reales. Proyectos relacionados con los manipuladores móviles.

---

- 1. Introduction:
  - a. What is a mobile manipulator?
  - b. Service robots: mobile manipulators, humanoid robots.
- 2. Kinematic and dynamic: mobile base -manipulator coordination. Control architectures.
- 3. Mobility.
  - a. Perception: vision, telemetry.
  - b. Environment modeling. The three-dimensional problem.
  - c. Planning, navigation and location of mobile manipulators.
- 4. Manipulation and interaction control
  - a. Perception: vision, force sensors.
  - b. Force control
  - c. Grasping
  - d. Perception and modeling of the objects to be manipulated
  - e. Perception-action integration
- 5. Human-robot interaction in navigation and manipulation
- 6. Real applications. Projects related to mobile manipulators.

#### Robots sociales / Social robotics

- 1.Fundamentos de robótica social: ¿Qué es un robot social?
- 2.Principales características de los robots sociales.
- 3.Componentes hardware de los robots sociales.
- 4.Arquitecturas software para robótica social.
- 5.Principios de diseño de robots sociales. Entendiendo el rol de los usuarios.
- 6.Habilidades sociales para interacción humano-robot usando una plataforma robótica.
- 7.Tipos de robots sociales.
- 8.Computación afectiva.
- 9.Aplicaciones de la robótica social.
- 10. Impacto en la privacidad y autonomía de las personas.

--

- 1. Foundations of Social Robotics: What is a social robot?
- 2. Main features of Social robots.
- 3. Hardware components of Social Robots.
- 4. Software architectures for Social Robotics.
- 5. Design principles in Social Robotics: Understanding the role of the users.
- 6. Social skills for Human-Robot Interactions through a robotic platform.
- 7. Kinds of Social Robots.
- 8. Affective Computing.
- 9. Applications of Social Robotics.
- 10. Impact on privacy and autonomy of users.



## Ética e implicación social en la robótica / Ethics and social implication of robotics

- 1 Introducción general a la perspectiva moral
- 2 Hibridación de humanos y robots: sociabilidad de los robots
- 3 Principio y niveles de responsabilidad
- 4 Principio de autonomía
- 5 Principio de no-daño
- 6 Principio de control y trazabilidad
- 7 Dilemas morales y resolución de conflictos
- 8 Robots entre otros seres inteligentes

---

- 1 General introduction to the moral perspective
- 2 Hybridization of humans and robots: robot sociability
- 3 Principle and levels of responsibility
- 4 Principle of autonomy
- 5 Non-harm principle
- 6 Principio de control y trazabilidad
- 7 Dilemas morales y resolución de conflictos
- 8 Robots entre otros seres inteligentes

### Proyecto en ingeniería robótica/Project in robotics engineering

#### 1. Objetivos

- 1.1. Planteamiento de los objetivos generales
- 1.2. Papel de los usuarios finales
- 1.3. Elaboración de las especificaciones técnicas
- 1.4. Ciclo de vida del proyecto
2. Estudio económico-financiero
  - 2.1. Metodología del cálculo económico-financiero
  - 2.2. Elaboración de los objetivos económico-financieros
  - 2.3. Estudio de las ventajas esperadas frente a las soluciones tradicionales
3. Desarrollo técnico del proyecto
  - 3.1. Ingeniería del proyecto
  - 3.2. Soluciones técnicas adoptadas
  - 3.3. Reglamentos, normativas y estándares utilizados
4. Morfología del proyecto
  - 4.1. Organización documental del proyecto
  - 4.2. Memoria, esquemas, planos
  - 4.3. Conclusiones de la implantación del proyecto
5. Gestión del proyecto



- 5.1. Herramientas de gestión técnica de proyectos
- 5.2. Gestión administrativa
- 5.3. Aspectos éticos, legales y medioambientales
- 6. Presentación, comunicación y responsabilidad social
  - 6.1. Presentación del proyecto y elaboración de resúmenes
  - 6.2. Comunicación y divulgación de los objetivos y resultados
  - 6.3. Deontología profesional y responsabilidad social
- 
- 1. Objectives
  - 1.1. Development of the general objectives
  - 1.2. Role of end users
  - 1.3. Preparation of technical specifications
  - 1.4. Project life cycle
- 2. Economic-financial study
  - 2.1. Methodology of the economic-financial calculation
  - 2.2. Development of economic-financial objectives
  - 2.3. Study of the expected advantages over traditional solutions
- 3. Technical development of the project
  - 3.1. Project engineering
  - 3.2. Technical solutions adopted
  - 3.3. Regulations, regulations, and standards used
- 4. Morphology of the project
  - 4.1. Documentary organization of the project
  - 4.2. Document, diagrams, drawings
  - 4.3. Conclusions of the implementation of the project
- 5. Project management
  - 5.1. Technical project management tools
  - 5.2. Administrative management
  - 5.3. Ethical, legal, and environmental aspects
- 6. Presentation, communication, and social responsibility
  - 6.1. Presentation of the project and preparation of summaries
  - 6.2. Communication and dissemination of the objectives and results
  - 6.3. Professional deontology and social responsibility

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**



CG1 - Conocer las materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. / Know basic subjects and technologies, which enables you to learn new methods and technologies, as well as giving you great versatility to adapt to new situations.
CG2 - Ser capaz de obtener y analizar información electrónica y mecánica, ingeniería de control, sensores y sistemas y comunicaciones, con el fin último de lograr aplicaciones robóticas industriales, autónomas y flexibles / Being able to obtain and analyze information related to electronics and mechanics, control engineering, sensors and systems and communications, with the ultimate aim of achieving industrial, autonomous and flexible robotic applications.
CG3 - Concebir, calcular, diseñar y poner en marcha programaciones, algoritmos, equipos o instalaciones en el ámbito de la robótica, para aplicaciones industriales o de servicios, teniendo en cuenta aspectos de calidad, seguridad y el uso racional y eficiente de recursos./Conceive, calculate, design and implement algorithms, equipment or facilities in the field of robotics, for industrial or service applications, taking into account aspects of quality, safety and the rational and efficient use of resources.
CG4 - Capacidad de resolución de problemas en el campo de la ingeniería robótica con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico / Ability to solve problems in the field of robotic engineering with creativity, initiative, methodology and critical reasoning.
CG5 - Capacidad de utilizar herramientas informáticas para el modelado, la simulación y el diseño de aplicaciones de ingeniería./ Ability to use computer tools for modeling, simulation and design of engineering applications.
CG6 - Redactar, representar e interpretar documentación legal, técnica, así como el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la robótica / Write, represent and interpret legal and technical documentation, as well as the handling of specifications, regulations and mandatory standards in the field of robotics.
CG7 - Poseer y comprender los conocimientos que posibilitan ser original en el desarrollo o aplicación de ideas para resolver problemas de ingeniería novedosos o multidisciplinarios, después de analizar y entender las especificaciones planteadas / Possess and understand the knowledge that makes it possible to be original in the development or application of ideas to solve novel or multidisciplinary engineering problems, after analyzing and understanding the proposed specifications.
CG8 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social de los robots y el impacto medioambiental de las soluciones técnicas / Ability to analyze and assess the social impact of robots and the environmental impact of technical solutions
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>
CT1 - Que los estudiantes sean capaces de trabajar en equipos de carácter multidisciplinar e internacional, así como de organizar y planificar el trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios y pensamiento crítico dentro del área de estudio / Students are able to work in teams that are multidisciplinary and international, as well as to organize and plan work taking the right decisions based on the available information, gathering and interpreting relevant data to emit judgments and critical thoughts within their subject matter.
CT2 - Que los estudiantes sean capaces de exponer y redactar correctamente un tema o componer un discurso siguiendo un orden lógico, suministrando la información precisa y de acuerdo con las normas gramaticales y léxicas establecidas / Students are able to state and write correctly on a topic and to compose their discourse following a logical order, providing precise information and according to the established grammar and lexical rules.
CT3 - Que los estudiantes sean capaces de evaluar la fiabilidad y calidad de la información y sus fuentes utilizando dicha información de manera ética, evitando el plagio, y de acuerdo con las convenciones académicas y profesionales del área de estudio / Students are able to evaluate reliability and quality of information and their sources, using that information in an ethical way, avoiding plagiarism, and following academic and professional conventions in the subject matter.
CT4 - Que los estudiantes puedan demostrar haber adquirido conocimientos básicos humanísticos que permitan completar su perfil formativo transversal / Students can demonstrate that they have acquired humanistic basic knowledge that allows them to complete their cross-cutting educational profile.



<p>CT5 - Que los estudiantes puedan demostrar que conocen y son capaces de manejar habilidades interpersonales sobre iniciativa y responsabilidad, negociación, inteligencia emocional, etc., así como herramientas de cálculo que permitan consolidar las habilidades técnicas básicas que se requieren en todo ámbito profesional./ Students can demonstrate that they know and are able to manage interpersonal skills about initiative and responsibility, negotiation, emotional intelligence, etc., as well as computational tools that allow to consolidate basic technical skills as required in every professional area.</p>		
<p><b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b></p>		
<p>CE1 - Conocer el control automático y la ingeniería de control y su aplicación a la robótica./ Know the automatic control and the control engineering and its application to robotics.</p>		
<p>CE2 - Conocer y aplicar los procedimientos algorítmicos de las tecnologías informáticas para dar soluciones a problemas robóticos, analizando la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas./ Know and apply the algorithmic procedures of computer technologies to design solutions to robotics problems, analyzing the suitability and complexity of the proposed solutions.</p>		
<p>CE15 - Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial / Capacity for designing control systems and industrial automation.</p>		
<p>CE16 - Conocer de las principales aplicaciones de la robótica. / Know the main applications of robotics.</p>		
<p>CE18 - Capacidad de diseñar sistemas automáticos de procesos (sistemas de producción, sistemas de transporte y almacenamiento y de control de calidad) y la interconexión entre sus diferentes módulos (protocolos de comunicaciones industriales, digital twin, etc.). / Ability to design automatic process systems (production systems, transport and storage systems and quality control) and the interconnection between their different modules (industrial communications protocols, digital twins, etc.).</p>		
<p>CE22 - Capacidad de integrar y de programar los diferentes sistemas de control de procesos industriales tanto desde el punto de vista hardware como software / Ability to integrate and program the different industrial process control systems both from a hardware and software point of view</p>		
<p>CE23 - Conocer el marco legal, socioeconómico y ético de la robótica / Know the legal, socioeconomic and ethical framework of robotics</p>		
<p>CE24 - Entender el funcionamiento de las interfases entre el hombre y el robot / Understand the operation of the interfaces between man and robot..</p>		
<p><b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b></p>		
<p><b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b></p>	<p><b>HORAS</b></p>	<p><b>PRESENCIALIDAD</b></p>
<p>CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas). / THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Receive course notes and will have basic reference texts. Students partake in exercises to resolve practical problems</p>	<p>374</p>	<p>100</p>
<p>TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas como norma general con un 100% de presencialidad. / TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher.</p>	<p>34</p>	<p>100</p>



Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on- site attendance.		
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad. / STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK. Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	833	0
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad. / WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 4 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 8 hours/100% on-site instruction.	68	100
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad. /FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site.	34	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y lecciones magistrales con apoyo de medios informáticos y audiovisuales/ Seminars and lectures supported by computer and audiovisual aids		
Aprendizaje práctico basado en casos y problemas y resolución de ejercicios/Practical learning based on cases and problems, and exercise resolution		
Trabajo individual y en grupo o cooperativo con opción a presentación oral o escrita./ Individual and group or cooperative work with the option of oral or written presentation.		
Tutorías individuales y en grupo para resolución de dudas y consultas sobre la materia./ Individual and group tutorials to resolve doubts and queries about the subject.		
Prácticas y actividades dirigidas de laboratorios/ Internships and directed laboratory activities		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%. / FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el	40.0	100.0



100 % de la nota final. / CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.		
<b>NIVEL 2: OPTATIVAS/ELECTIVES</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	33	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
18	15	
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LECTURAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Aplicaciones biomédicas de la robótica/Biomedical applications of robotics</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LECTURAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No



<b>ITALIANO</b>		<b>OTRAS</b>	
No		No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>			
No existen datos			
<b>NIVEL 3: Prácticas externas/Professional internship</b>			
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>			
<b>CARÁCTER</b>		<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa		6	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>			
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
6			
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>			
<b>CASTELLANO</b>		<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No		No	No
<b>GALLEGO</b>		<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No		No	Sí
<b>FRANCÉS</b>		<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No		No	No
<b>ITALIANO</b>		<b>OTRAS</b>	
No		No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>			
No existen datos			
<b>NIVEL 3: Aplicaciones aeroespaciales de la robótica/Robotics application in space</b>			
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>			
<b>CARÁCTER</b>		<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa		3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>			
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
		3	
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>			
<b>CASTELLANO</b>		<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No		No	No
<b>GALLEGO</b>		<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No		No	Sí
<b>FRANCÉS</b>		<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No		No	No
<b>ITALIANO</b>		<b>OTRAS</b>	





No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Redes de sensores inalámbrico/Wireless sensor networks</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Análítica de datos/Data analytics</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	



LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Internet de las cosas en industria /Industrial internet of things		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
	3	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Interfaces cerebro-máquina/Brain Machine Interfaces		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
	3	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		



No existen datos		
<b>NIVEL 3: Almacenamiento con baterías para robots/Battery storage for robots</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Marco laboral de la robótica/Labor Legal Framework of Robotics</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		



<b>NIVEL 3: Prácticas de mini-robots/Mini-robots Laboratory</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	3	Cuatrimstral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>Resultados de Aprendizaje del Título</b></p> <p>RA1 Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento. / Students must have acquired advanced cutting-edge knowledge and demonstrated indepth understanding of the theoretical and practical aspects of working methodology in their field of study</p> <p>RA2 Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras. / Through sustained and well prepared argument and procedures, students will be able to apply their knowledge, their understanding and the capabilities to resolve problems in complex specialized professional and work areas requiring the use of creative and innovative ideas"</p> <p>RA3 Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio. / Students must have the capacity to gather and interpret data and information on which they base their conclusions, including where relevant and necessary, reflections on matters of a social, scientific, and ethical nature in their field of study.</p> <p>RA4 Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio. / Students must be able to perform in complex situations that require developing novel solutions in the academic as well as in the professional realm, within their field of study</p> <p>RA5 Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio. / Students must know how to communication with all types of audiences (specialized or not) their knowledge, methodology, ideas, problems and solutions in the area of their field of study in a clear and precise way"</p> <p>RA6 Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no). / Students must be capable of identifying their own education and training needs in their field of study and the work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).</p> <p><b>Resultados de Aprendizaje de la materia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completar los conocimientos básicos, transversales y obligatorios propios del Grado en función de las preferencias del estudiante, en aplicaciones de la robótica en diferentes campos como la bioingeniería, aeroespacial y la industria conectada.</li> <li>• Completar los conocimientos anteriores con nuevas técnicas y tecnologías relacionadas con la robótica tales como análisis de datos, interfaces de cerebro-máquina o estándares en la robótica.</li> <li>• Tener competencias técnicas y de laboratorio.</li> <li>• Conocimientos básicos, transversales y obligatorios propios del Grado en función de las preferencias del estudiante, en aplicaciones de la robótica en diferentes campos como la bioingeniería, aeroespacial y la industria conectada.</li> <li>• Completar los conocimientos anteriores con nuevas técnicas y tecnologías relacionadas con la robótica tales como análisis de datos, interfaces de cerebro-máquina o estándares en la robótica.</li> </ul>		



- Competencias técnicas y de laboratorio.
- Competencia práctica para resolver problemas y realizar proyectos de ingeniería robótica.
- Conocimiento de las implicaciones sociales y laborales de ingeniería robótica.
- Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería robótica.

- 
- Complete the basic, transversal and compulsory knowledge of the Degree according to the student's preferences, in robotics applications in different fields such as bioengineering, aerospace and connected industry.
  - Complete previous knowledge with new techniques and technologies related to robotics such as data analysis, brain-machine interfaces or standards in robotics.
  - Technical skills and laboratory skills.
  - Basic, transversal and compulsory knowledge of the Degree according to the student's preferences, in robotics applications in different fields such as bioengineering, aerospace and connected industry.
  - Complete previous knowledge with new techniques and technologies related to robotics such as data analysis, brain-machine interfaces or standards in robotics.
  - Technical and laboratory skills.
  - Ability to apply their knowledge in solving problems and realise robotic engineering projects.
  - Knowledge of the social and labor implications of robotic engineering.
  - Awareness of the multidisciplinary context of robotic engineering.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### Aplicaciones biomédicas de la robótica / Biomedical applications of robotics

- 1 Introducción
- 2 Robots para la investigación biomédica
- 3 Cirugía robótica, teleoperación, manipulación cooperativa
- 4 Prótesis robóticas
- 5 Robótica de neuro-rehabilitación
- 6 Imagen médica
- 7 Robótica biomimética

---

- 1 Introduction
- 2 Robots for biomedical research
- 3 Surgery robotics, teleoperation, cooperative manipulation
- 5 Robotics prosthetics
- 6 Neuro-rehabilitation robotics
- 7 Medical imaging
- 8 Biomimetic robotics

#### Redes de sensores inalámbrico / Wireless sensor networks

- 1.Introducción
- 2.Redes de sensores inalámbricas (RSIs) y sus aplicaciones
  - 2.1.Tipos de sensores
  - 2.2.Tipo de datos
  - 2.3.Principales aplicaciones
- 3.Comunicaciones en RSIsA
  - 3.1.Arquitecturas de red
  - 3.2.Enlaces de transmisión y protocolos de acceso al medio
  - 3.3.Encaminamiento
  - 3.4.Rendimiento y eficiencia.



- 4. Procesamiento de datos y señales en RSIs
- 4.1. Detección
- 4.2. Estimación
- 4.3. Filtrado y predicción
- 4.4. Recuperación de fallos
- 4.5. Ejemplos de aplicaciones de procesamiento

--

- 1. Introduction
- 2. Types of wireless sensor networks (WSNs) and their applications
  - a. Types of sensors
  - b. Types of data
  - c. Main applications
- 3. Communications in WSNs
  - a. Network architectures
  - b. Transmission links and media access protocols
  - c. Routing
  - d. Performance and energy efficiency.
- 4. Data & signal processing in WSNs
  - a. Detection
  - b. Estimation
  - c. Filtering and prediction
  - d. Application examples of processing

#### **Analítica de datos / Data analytics**

- 1. Introducción
  - 1.1 Introducción al análisis de datos multivariantes y aprendizaje estadístico
  - 1.2 Aprendizaje supervisado frente a no supervisado
  - 1.3 Técnicas de visualización de datos
  - 2. Aprendizaje supervisado: Regresión
  - 2.1 Regresión lineal
  - 2.2 Selección del modelo lineal y regularización
  - 2.3 Validación cruzada en problemas de regresión
  - 3. Aprendizaje supervisado
  - 3.1 Regresión logística
  - 3.2 Clasificador de Bayes
  - 3.3 Análisis discriminante lineal y k-Vecinos más cercanos
  - 3.5 Random forests
  - 3.6 Máquinas de vector soporte
  - 4. Aprendizaje no supervisado y técnicas de reducción de la dimensión
  - 4.1 Análisis cluster: k-medias y clustering jerárquico
  - 4.2 Análisis de componentes principales
  - 4.3 Escalado multidimensional
  - 4.4 ISOMAP y locally-linear embedding
- 
- 1. Introduction
  - 1.1 Basics of multivariate data analysis and statistical learning
  - 1.2 Supervised vs. unsupervised learning



- 1.3 Data visualization techniques
- 2. Supervised Learning: Regression
  - 2.1 Linear regression
  - 2.2 Linear model selection and regularization
  - 2.3 Cross-validation on regression problems
- 3. Supervised learning
  - 3.1 Logistic regression
  - 3.2 Bayes classifier
  - 3.3 Linear discriminant analysis and k-Nearest neighbor classifier
  - 3.5 Random Forests
  - 3.6 Support vector machines
- 4. Unsupervised Learning and Dimensionality Reduction Techniques
  - 4.1 Clustering methods: k-means and hierarchical clustering
  - 4.2 Principal component analysis
  - 4.3 Multidimensional scaling
  - 4.4 ISOMAP and locally-linear embedding

**Practicas de minirobots / Practics with mini-robots**

- 1 Introducción a los mini-robots
- 2 Introducción a Python y micro Python
- 3 Introducción a Lego Mindstorms y a mini-humanoides
- 4 Ejemplos de programación mini-robots
- 5 Practicas con mini-robots
- 

- 1 Introduction to mini-robots
- 2 Introduction to Python and micro Python
- 3 Introduction to Lego Mindstorms and mini-humanoids
- 4 Examples of mini-robots programming
- 5 Practics with mini-robots

**Aplicaciones espaciales de la robótica / Space applications of robotics**

- 1.Introducción al entorno espacial (físico y de desarrollo)
- 2.Necesidades de robots en el espacio
- 3.Evolución histórica y tecnológica de la robótica espacial
- 4.Teleoperación frente autonomía
- 5.Sistemas y tecnología de teleoperación
- 6.Principales aplicaciones de los robots en el espacio (rovers, manipuladores)
- 7.Ejemplo práctico de aplicación de control autónomo
- 8.Ejemplo práctico de aplicación de control teloperado



9 Futuras aplicaciones de robótica espacial

---

1. Introduction to the space environment (physical and developments)
2. Robot needs in space
3. Historical and technological evolution of space robotics
4. Teleoperation versus autonomy
5. Teleoperation systems and technology
6. Main applications of robots in space (rovers, manipulators)
7. Practical example of autonomous control application
8. Practical example of a teleoperated control application
9. Future applications of space robotics

**Industrial Internet of Things / Industrial Internet of Things**

1. Introducción a IIoT
2. Arquitecturas IIoT
3. Conectividad IIoT: IEEE 802.15.4, Zigbee, LoRaWAN, NB-IoT, LTE-M,
4. IEEE 1901.2a, IEEE 802.11ah, SigFox
5. IP en IIoT: 6LowPan, RPL
6. IIoT protocolos: HTTP, CoAP, MQTT / MQTT-SN, otros
7. Servicios Web para robots
8. Capa de descubrimiento: DNS-SD / mDNS, CoAP Resource Discovery

----

1. Introduction to IIoT
2. IIoT architectures
3. IIoT connectivity: IEEE 802.15.4, Zigbee, LoRaWAN, NB-IoT, LTE-M,
4. IEEE 1901.2a, IEEE 802.11ah, SigFox
5. IP in IIoT: 6LowPan, RPL
6. IIoT application protocols: HTTP, CoAP, MQTT / MQTT-SN, otros
7. Web services for robots
8. Discovery layer: DNS-SD / mDNS, CoAP Resource Discovery.

**Interfaces cerebro-máquina / Brain-machine interfaces**

- 1 Neurofisiología
- 2 Señales cerebrales: registro e imagen.
- 3 Estimulación cerebral, interna y externa
- 4 Procesado de señales neuronales
- 5 Aprendizaje máquina para señales cerebrales
- 6 Tipos principales de Interfaces cerebro-máquina
- 7 Aplicaciones clínicas y prácticas de las Interfaces cerebro-máquina
- 8 Ética de las Interfaces cerebro-máquina

---

- 1 Neurophysiology
- 2 Brain signals: recording and Imaging
- 3 Internal and external brain stimulation
- 4 Neural Signal processing
- 5 Machine learning for brain signals
- 6 Main types of Brain Machine Interfaces
- 7 Clinical and practical applications of Brain Machine Interfaces
- 8 Ethics of Brain Machine Interfaces

**Almacenamiento con baterías para robots / Battery storage for robots**

1. Introducción a la autonomía energética en robótica
2. Tipos y características técnicas de baterías





3. Selección y modelado de baterías
4. Sistemas de gestión energética de baterías
5. Ejemplos de aplicaciones en robots autónomos.
6. Sesiones prácticas en laboratorio
  - Modelado de baterías: Caracterización experimental de parámetros de baterías comerciales (experimental en laboratorio).
  - Control de un sistema de gestión de energía de baterías (BMS) (experimental en laboratorio).
  - Dimensionado de baterías para drones (experimental en laboratorio).

---

1. Introduction to energy autonomy in robotics
2. Types and technical characteristics of batteries
3. Selection and modeling of batteries
4. Battery energy management systems
5. Examples of applications in autonomous robots.
6. Practical sessions in the laboratory
  - Battery modeling: Experimental characterization of commercial battery parameters (experimentation in laboratory).
  - Control of a battery energy management system (BMS) (experimentation in laboratory).
  - Battery sizing for drones (experimentation in laboratory).

**Marco laboral de la robótica / Robotics labor framework**

1. Robótica y relaciones laborales.
2. Fuentes laborales de la regulación de la robótica.
3. El impacto de la robótica en el concepto de trabajo por cuenta ajena.
4. El empresario ante la robótica: usos, problemas prácticos y delimitación de responsabilidades.
5. La gestión algorítmica de las condiciones de trabajo.
6. Condiciones de trabajo y robótica: botsourcing, vigilancia robótica y derechos fundamentales, propiedad intelectual e industrial, secreto empresarial y protección de datos.
7. La regulación de la robótica desde la negociación colectiva.
8. Conflicto colectivo y robótica: el esquirolaje tecnológico.
9. Implicaciones de la robótica para la prevención de riesgos laborales.
10. Robots y Seguridad Social.

---

1. Robotics and industrial relations.
2. Labor sources of robotics regulation.
3. The impact of robotics on the concept of employment relationship.
4. The employer before robotics: uses, practical problems and delimitation of responsibilities.
5. Algorithmic management of working conditions.
6. Working conditions and robotics: botsourcing, robotic surveillance and fundamental rights, intellectual and industrial property, business secrecy and data protection.
7. Regulation of robotics from collective bargaining.
8. Industrial action and robotics: the technological strikebreaking.
9. Implications of robotics for the prevention of occupational risks.
10. Robots and Social Security.

**Prácticas externas**

Completar los conocimientos básicos, transversales y obligatorios propios del Grado con una formación laboral complementaria en empresas del sector.

---

To complete the basic, transversal and compulsory knowledge of the Bachelor with a complementary job training in companies of the field.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Conocer las materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. / Know basic subjects and technologies, which enables you to learn new methods and technologies, as well as giving you great versatility to adapt to new situations.

CG3 - Concebir, calcular, diseñar y poner en marcha programaciones, algoritmos, equipos o instalaciones en el ámbito de la robótica, para aplicaciones industriales o de servicios, teniendo en cuenta aspectos de calidad, seguridad y el uso racional y eficiente



de recursos./Conceive, calculate, design and implement algorithms, equipment or facilities in the field of robotics, for industrial or service applications, taking into account aspects of quality, safety and the rational and efficient use of resources.

CG4 - Capacidad de resolución de problemas en el campo de la ingeniería robótica con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico / Ability to solve problems in the field of robotic engineering with creativity, initiative, methodology and critical reasoning.

CG5 - Capacidad de utilizar herramientas informáticas para el modelado, la simulación y el diseño de aplicaciones de ingeniería./ Ability to use computer tools for modeling, simulation and design of engineering applications.

CG6 - Redactar, representar e interpretar documentación legal, técnica, así como el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la robótica / Write, represent and interpret legal and technical documentation, as well as the handling of specifications, regulations and mandatory standards in the field of robotics.

CG7 - Poseer y comprender los conocimientos que posibilitan ser original en el desarrollo o aplicación de ideas para resolver problemas de ingeniería novedosos o multidisciplinarios, después de analizar y entender las especificaciones planteadas / Possess and understand the knowledge that makes it possible to be original in the development or application of ideas to solve novel or multidisciplinary engineering problems, after analyzing and understanding the proposed specifications.

CG8 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social de los robots y el impacto medioambiental de las soluciones técnicas / Ability to analyze and assess the social impact of robots and the environmental impact of technical solutions

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Que los estudiantes sean capaces de trabajar en equipos de carácter multidisciplinar e internacional, así como de organizar y planificar el trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios y pensamiento crítico dentro del área de estudio / Students are able to work in teams that are multidisciplinary and international, as well as to organize and plan work taking the right decisions based on the available information, gathering and interpreting relevant data to emit judgments and critical thoughts within their subject matter.

CT2 - Que los estudiantes sean capaces de exponer y redactar correctamente un tema o componer un discurso siguiendo un orden lógico, suministrando la información precisa y de acuerdo con las normas gramaticales y léxicas establecidas / Students are able to state and write correctly on a topic and to compose their discourse following a logical order, providing precise information and according to the established grammar and lexical rules.

CT3 - Que los estudiantes sean capaces de evaluar la fiabilidad y calidad de la información y sus fuentes utilizando dicha información de manera ética, evitando el plagio, y de acuerdo con las convenciones académicas y profesionales del área de estudio / Students are able to evaluate reliability and quality of information and their sources, using that information in an ethical way, avoiding plagiarism, and following academic and professional conventions in the subject matter.

CT5 - Que los estudiantes puedan demostrar que conocen y son capaces de manejar habilidades interpersonales sobre iniciativa y responsabilidad, negociación, inteligencia emocional, etc., así como herramientas de cálculo que permitan consolidar las habilidades técnicas básicas que se requieren en todo ámbito profesional./ Students can demonstrate that they know and are able to manage interpersonal skills about initiative and responsibility, negotiation, emotional intelligence, etc., as well as computational tools that allow to consolidate basic technical skills as required in every professional area.

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE3 - Aplicar los conocimientos en comunicaciones a robots e instalaciones robotizadas./ Apply knowledge in communications to robots and robotic installation

CE5 - Integrar diversas soluciones robóticas con técnicas de control, programación y comunicaciones de redes / Integrate different robotics solutions using control, programing, and network communications technologies

CE9 - Conocer y aplicar los fundamentos de tecnologías de electricidad, máquinas eléctricas y baterías / Know and apply the fundamentals of electrical technologies, electrical machines and batteries



CE16 - Conocer de las principales aplicaciones de la robótica. / Know the main applications of robotics.		
CE19 - Modelar y analizar mediante técnicas estadísticas datos tanto estáticos como dinámicos. / Model and analyze both static and dynamic data using statistical techniques		
CE23 - Conocer el marco legal, socioeconómico y ético de la robótica / Know the legal, socioeconomic and ethical framework of robotics		
CE24 - Entender el funcionamiento de las interfaces entre el hombre y el robot / Understand the operation of the interfaces between man and robot..		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas). / THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Receive course notes and will have basic reference texts. Students partake in exercises to resolve practical problems	198	100
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas como norma general con un 100% de presencialidad. / TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on- site attendance.	18	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad. / STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK. Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	441	0
PRÁCTICAS EXTERNAS. Prácticas realizadas en organismos externos, empresas o instituciones públicas o privadas. Para asignaturas de 6 ECTS supondrá como mínimo 141 horas y para asignaturas de 12 ECTS supondrá como mínimo 282 horas. Todas tienen el 100% de presencialidad. / EXTERNAL INTERNSHIPS. Internships carried out in external entities, companies and public or private institutions. Subjects with 6 ECTS entail a minimum of 141 hours and	141	100



subjects with 12 ECTS entail a minimum of 282 hours. 100% on-site.		
Realización de la MEMORIA de las PRÁCTICAS. 9 horas de carga lectiva (para 6 ECTS) y 18 horas de carga lectiva (para 12 ECTS), ambas con 0% de presencialidad / Preparation of INTERNSHIP report. 9 hours workload (for 6 ECTS) and 18 hours (for 12 ECTS); both 0% on-site.	9	0
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad. / WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 4 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 8 hours/100% on-site instruction.	36	100
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad. /FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site.	18	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y lecciones magistrales con apoyo de medios informáticos y audiovisuales/ Seminars and lectures supported by computer and audiovisual aids		
Aprendizaje práctico basado en casos y problemas y resolución de ejercicios/Practical learning based on cases and problems, and exercise resolution		
Trabajo individual y en grupo o cooperativo con opción a presentación oral o escrita./ Individual and group or cooperative work with the option of oral or written presentation.		
Tutorías individuales y en grupo para resolución de dudas y consultas sobre la materia./ Individual and group tutorials to resolve doubts and queries about the subject.		
Prácticas y actividades dirigidas de laboratorios/ Internships and directed laboratory activities		
Tutorización, seguimiento y orientación de las Prácticas Externas / Tutoring, monitoring and guidance of external internships.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%. / FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El	40.0	100.0



porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final. / CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course. The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.		
EVALUACIÓN FINAL DE PRÁCTICAS. La evaluación se basa en la que realiza el tutor académico a la vista del desarrollo de las prácticas, el informe final del tutor de la entidad externa donde se realizan dichas prácticas y la memoria que haya elaborado y entregado el estudiante. El porcentaje de valoración será el 100%. / FINAL EVALUATION OF INTERNSHIPS. The evaluation is based on that made by the academic tutor as the internship was carried out, the final report of the tutor from the entity where the internship took place, and the written report prepared and presented by the student. 100% of the evaluation.	100.0	100.0
<b>NIVEL 2: CONOCIMIENTOS EN FORMACIÓN TRANSVERSAL/TRANSVERSAL KNOWLEDGE</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	15	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Humanidades I/Humanities I</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	3	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		



ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Humanidades II/Humanities II		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
	3	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Técnicas expresión oral y escrita/Writing and communication skills		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Competencias digitales para el uso de la información/Digital skills for information use		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	1,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
1,5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Hojas de cálculo. Nivel avanzado/Advanced knowledge of spreadsheets		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	1,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
1,5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí



FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Habilidades profesionales interpersonales/Soft Skills		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
3		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p><b>Resultados de Aprendizaje del Título</b></p> <p>RA2 Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras. / Through sustained and well prepared argument and procedures, students will be able to apply their knowledge, their understanding and the capabilities to resolve problems in complex specialized professional and work areas requiring the use of creative and innovative ideas"</p> <p>RA3 Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio. / Students must have the capacity to gather and interpret data and information on which they base their conclusions, including where relevant and necessary, reflections on matters of a social, scientific, and ethical nature in their field of study.</p> <p>RA4 Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio. / Students must be able to perform in complex situations that require developing novel solutions in the academic as well as in the professional realm, within their field of study</p> <p>RA5 Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio. / Students must know how to communication with all types of audiences (specialized or not) their knowledge, methodology, ideas, problems and solutions in the area of their field of study in a clear and precise way"</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><b>Humanidades / Humanities</b></p> <p>Los créditos se pueden obtener realizando dos cursos de tres créditos que proporcionan al alumno una formación vinculada al ámbito de las humanidades. El catálogo de cursos tiene una vigencia de dos años, transcurridos los cuales se procede a su revisión. Dicho catálogo incluye las competencias principales que nuestra universidad tiene en las disciplinas humanísticas y permite que el tratamiento de los cursos sea semejante al resto de las asignaturas, impartándose en los periodos lectivos ordinarios, con el mismo número de horas que cualquier otra asignatura de tres créditos.</p> <p>Todos los cursos se adscriben a uno de los siguientes ámbitos temáticos o dominios de las disciplinas humanísticas y de la cultura científica: Arte, Artes escénicas, Cine y comunicación, Cultura científica, Estudios culturales, Estudios de género e igualdad, Estudios religiosos, Filosofía, Geografía y Urbanismo, Historia, Humanidades digitales, Lengua, Literatura, Política y Sociedad.</p>		





Más información, ver catálogo de cursos: <https://www.uc3m.es/grado/uc3m-plus/formacion-transversal/cursos-humanidades> ----

Those credits can be accomplished by following two three-credit courses that provide the student with training linked to the humanities. The course catalogue is valid for two years, after which it is revised. This catalogue includes the main competences that our university has in the humanistic disciplines and allows that the treatment of the courses be similar to the rest of the subjects, being given in the ordinary academic periods, with the same number of hours as any other subject of three credits.

All courses are assigned to one of the following thematic areas or domains of humanistic disciplines and scientific culture: Arts, Performing Arts, Film, Media communication, Science and culture, Cultural studies, Women and Gender studies, Religious studies, Philosophy, Geography and Urban studies, History, Digital Humanities, Spanish language, Literature, Politics and Society

More information, see relation of courses:

<https://www.uc3m.es/grado/uc3m-plus/formacion-transversal/cursos-humanidades>

#### Técnicas expresión oral y escrita / Digital skills for the use of information

El programa consta de dos bloques temáticos: el primero aborda cuestiones que, en general, afectan tanto a la expresión escrita como a la expresión oral, y el segundo se ocupa de aspectos relacionados más específicamente con esta última modalidad. El método de trabajo no excluye una base teórica, imprescindible para la labor que habremos de desarrollar, pero da prioridad a la aplicación práctica de esas enseñanzas, por lo que el programa deberá aplicarse en forma de seminarios o talleres, con grupos reducidos, que posibiliten esa práctica y la tarea de corrección inmediata y seguimiento eficaz por parte de los profesores. Al rigor, a la intensidad, al dinamismo y a la utilidad de la tarea pretendemos sumar su condición de trabajo divertido y estimulante, de manera que el alumno compruebe eficazmente sus avances y sus logros.

##### 1. Cómo organizar los contenidos

- La página en blanco: ¿por dónde empezar?
- Ya sé de qué quiero hablar: ¿cómo organizo ahora el contenido?
- Introducción y conclusión: dos partes fundamentales de la exposición.

##### 2. El buen uso del lenguaje

- La frase bien construida.
- Consejos para utilizar el vocabulario correctamente.
- Norma y uso de la lengua: lo que se puede y lo que no se debe decir.

##### 3. La expresión escrita

- La estructura del texto escrito: el párrafo.
- Coherencia y cohesión.
- La escritura creativa al alcance de todos.
- La revisión del texto.

##### 4. La expresión oral

- Pronunciación y entonación.
- El diálogo.
- El trabajo en grupo ante una presentación oral pública. Requisitos previos. Distribución de tareas y papeles.
- Aspectos formales de la presentación.
- La organización del discurso. Estructura de las intervenciones.
- El uso de la palabra y la entonación. Aspectos que deben tenerse en cuenta y aspectos que deben evitarse.
- La importancia de la gestualidad en la exposición.
- La improvisación de situaciones.
- La entrevista.

----

The program is divided into two main parts. The first deals with writing and the second with speaking. The work method will include providing students with a theoretical basis which is essential for understanding the work expected from them, but will focus primarily on applying this knowledge to practical exercises. Therefore, the program must be carried out in the form of seminars and work sessions in relatively small groups, which allow for quick feedback and follow-up from the teacher. The student is expected to take an active role in the learning process, participating in class activities and working in groups to carry out the tasks set by the teacher.

##### 1. How to organize content

- The blank page: where to start?
- I know what I want to talk about: how do I organize the content now?
- Introduction and conclusion: two fundamental parts of the exhibition.

##### 2. Good use of language

- The well-constructed sentence.
- Tips to use vocabulary correctly.



- Standard and use of the language: what can and should not be said.

### 3. Written expression

- The structure of the written text: the paragraph.

- Coherence and cohesion.

- Creative writing within everyone's reach.

- The revision of the text.

### 4. Oral expression

- Pronunciation and intonation.
- The dialogue.
- Group work before a public oral presentation. Previous requirements. Distribution of tasks and roles.
- Formal aspects of the presentation.
- The organization of the speech. Structure of the interventions.
- The use of the word and intonation. Aspects that must be taken into account and aspects that must be avoided.
- The importance of gestures in the exhibition.
- The improvisation of situations.
- The interview.

## Contenidos digitales para el uso de la información/ Spreadsheets, advanced level

### TEMA 1. IDENTIFICAR INFORMACIÓN FIABLE EN LA SOCIEDAD DIGITAL

La información, su exceso y la desinformación. Riesgos y oportunidades de la información en la sociedad digital. El uso crítico, reflexivo y proactivo de la información digital. Las fuentes de información: identificación, selección y evaluación. Nuevos espacios de interacción con el conocimiento. Las redes sociales como fuente de información científica.

### TEMA 2. RECUPERAR Y ORGANIZAR LA INFORMACIÓN

Principios y estrategias de recuperación eficiente de la información en el entorno digital. Conocimiento y uso de las principales plataformas y vías de acceso a los recursos digitales de información: generales y especializados. Herramientas para la organización de la información y la gestión bibliográfica.

### TEMA 3. USAR ÉTICAMENTE LA INFORMACIÓN

Uso ético de la información: Ética y propiedad intelectual. El trabajo académico sin plagio. Crear y gestionar citas y referencias bibliográficas en los trabajos académicos. Cómo presentar y ordenar las referencias bibliográficas. Herramientas de análisis automático de originalidad para la prevención del plagio.

----

### UNIT 1. IDENTIFYING RELIABLE INFORMATION IN THE DIGITAL SOCIETY

Information, its excess and disinformation. Risks and opportunities of information in the digital society. The critical, reflexive and proactive use of digital information. Information sources: identification, selection and evaluation. New spaces for interaction with knowledge. Social networks as a source of scientific information.

### UNIT 2. RETRIEVING AND ORGANIZING INFORMATION

Principles and strategies for efficient information retrieval in the digital environment. Knowledge and use of the main platforms and access routes to digital information resources: general and specialized. Tools for information organization and bibliographic management.

### UNIT 3. ETHICAL USE OF INFORMATION

Ethical use of information: Ethics and intellectual property. Academic work without plagiarism. Creating and managing citations and bibliographic references in academic papers. How to present and order bibliographic references. Automatic originality analysis tools for plagiarism prevention.

## Hoja de cálculo / Oral and written expression techniques

Conocimientos avanzados de hojas de cálculo: crear libros y hojas, editar formatos, trabajar con tablas, fórmulas y gráficos, análisis de datos, representar información y automatizar tareas.

---

Advanced knowledge of spreadsheets: create workbooks and worksheets, edit formats, work with tables, formulas and graphs, analyse data, represent information and automate tasks.

## Habilidades profesionales e interprofesionales / Interpersonal professional skills

Habilidades interpersonales (Soft skills) tales como motivación, negociación, gestión del tiempo, interacción personal y comunicación, resolución de conflictos, trabajo en equipo; así como edición de video curriculum vitae.



---		
Interpersonal abilities (soft skills) such as motivation, bargaining, time management, personal interaction and communication, conflict resolution, team work, video editing of curriculum vitae.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG1 - Conocer las materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. / Know basic subjects and technologies, which enables you to learn new methods and technologies, as well as giving you great versatility to adapt to new situations.		
CG3 - Concebir, calcular, diseñar y poner en marcha programaciones, algoritmos, equipos o instalaciones en el ámbito de la robótica, para aplicaciones industriales o de servicios, teniendo en cuenta aspectos de calidad, seguridad y el uso racional y eficiente de recursos./Conceive, calculate, design and implement algorithms, equipment or facilities in the field of robotics, for industrial or service applications, taking into account aspects of quality, safety and the rational and efficient use of resources.		
CG5 - Capacidad de utilizar herramientas informáticas para el modelado, la simulación y el diseño de aplicaciones de ingeniería./ Ability to use computer tools for modeling, simulation and design of engineering applications.		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Que los estudiantes sean capaces de trabajar en equipos de carácter multidisciplinar e internacional, así como de organizar y planificar el trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios y pensamiento crítico dentro del área de estudio / Students are able to work in teams that are multidisciplinary and international, as well as to organize and plan work taking the right decisions based on the available information, gathering and interpreting relevant data to emit judgments and critical thoughts within their subject matter.		
CT2 - Que los estudiantes sean capaces de exponer y redactar correctamente un tema o componer un discurso siguiendo un orden lógico, suministrando la información precisa y de acuerdo con las normas gramaticales y léxicas establecidas / Students are able to state and write correctly on a topic and to compose their discourse following a logical order, providing precise information and according to the established grammar and lexical rules.		
CT3 - Que los estudiantes sean capaces de evaluar la fiabilidad y calidad de la información y sus fuentes utilizando dicha información de manera ética, evitando el plagio, y de acuerdo con las convenciones académicas y profesionales del área de estudio / Students are able to evaluate reliability and quality of information and their sources, using that information in an ethical way, avoiding plagiarism, and following academic and professional conventions in the subject matter.		
CT4 - Que los estudiantes puedan demostrar haber adquirido conocimientos básicos humanísticos que permitan completar su perfil formativo transversal / Students can demonstrate that they have acquired humanistic basic knowledge that allows them to complete their cross-cutting educational profile.		
CT5 - Que los estudiantes puedan demostrar que conocen y son capaces de manejar habilidades interpersonales sobre iniciativa y responsabilidad, negociación, inteligencia emocional, etc., así como herramientas de cálculo que permitan consolidar las habilidades técnicas básicas que se requieren en todo ámbito profesional./ Students can demonstrate that they know and are able to manage interpersonal skills about initiative and responsibility, negotiation, emotional intelligence, etc., as well as computational tools that allow to consolidate basic technical skills as required in every professional area.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de	120	55



evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas). / THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Receive course notes and will have basic reference texts. Students partake in exercises to resolve practical problems		
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas como norma general con un 100% de presencialidad. / TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on- site attendance.	10	55
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad. / STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK. Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	245	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y lecciones magistrales con apoyo de medios informáticos y audiovisuales/ Seminars and lectures supported by computer and audiovisual aids		
Aprendizaje práctico basado en casos y problemas y resolución de ejercicios/Practical learning based on cases and problems, and exercise resolution		
Trabajo individual y en grupo o cooperativo con opción a presentación oral o escrita./ Individual and group or cooperative work with the option of oral or written presentation.		
Tutorías individuales y en grupo para resolución de dudas y consultas sobre la materia./ Individual and group tutorials to resolve doubts and queries about the subject.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
EVALUACIÓN CONTINUA TOTAL. Debido al contenido aplicado o características especiales de la materia, la valoración de los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposición en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. Supondrá el 100% de la nota final sin que resulte posible su evaluación mediante un examen final. / TOTAL CONTINUOUS EVALUATION. Due to the applied nature or special characteristics of the subject, the evaluation is of papers, projects, presentations, exercises, internships and workshops throughout the course. Represents 100% of the final grade, thus evaluation is not possible with a final exam.	100.0	100.0



<b>NIVEL 2: TRABAJO FIN DE GRADO/BACHELOR THESIS</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Trabajo Fin de Grado / Máster	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
	12	
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Trabajo Fin de Grado/Bachelor Thesis</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Trabajo Fin de Grado / Máster	12	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
	12	
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Resultados de Aprendizaje del Título		



RA1 Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento. / Students must have acquired advanced cutting-edge knowledge and demonstrated indepth understanding of the theoretical and practical aspects of working methodology in their field of study

RA2 Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras. / Through sustained and well prepared argument and procedures, students will be able to apply their knowledge, their understanding and the capabilities to resolve problems in complex specialized professional and work areas requiring the use of creative and innovative ideas"

RA3 Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio. / Students must know how to communication with all types of audiences (specialized or not) their knowledge, methodology, ideas, problems and solutions in the area of their field of study in a clear and precise way"

RA4 Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio. / Students must be able to perform in complex situations that require developing novel solutions in the academic as well as in the professional realm, within their field of study

RA5 Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio. / Students must know how to communication with all types of audiences (specialized or not) their knowledge, methodology, ideas, problems and solutions in the area of their field of study in a clear and precise way"

RA6 Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no). / Students must be capable of identifying their own education and training needs in their field of study and the work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

**Resultados de Aprendizaje de la materia:**

# Concebir, diseñar, construir y evaluar soluciones basadas en la aplicación de las competencias adquiridas a lo largo de sus estudios a problemas que se planteen en los ámbitos de la ingeniería, robótica sus aplicaciones.

# Redactar documentos técnicos basados en la aplicación de las competencias adquiridas a lo largo de sus estudios a problemas que se planteen en los ámbitos de la ingeniería, robótica y sus aplicaciones.

# Presentar correctamente proyectos basados en la aplicación de las competencias adquiridas a lo largo de sus estudios a problemas que se planteen en los ámbitos de la ingeniería, robótica y sus aplicaciones.

--

# Conceive, design, build and evaluate solutions based on the application of the skills acquired throughout their studies to problems that arise in the fields of engineering, robotics and their applications.

# Write technical documents based on the application of the skills acquired throughout their studies to problems that arise in the fields of engineering, robotics and their applications.

# Correctly present projects based on the application of the skills acquired throughout their studies to problems that arise in the fields of engineering, robotics and their applications.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

Ejercicio original en inglés a presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral del ámbito de la ingeniería robótica, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas, o en un trabajo de carácter innovador de desarrollo de una idea, un prototipo o un modelo, en alguno de los ámbitos de competencia del Grado.

---

Original exercise in English to present and defend before a university court, consisting of a comprehensive project in the field of robotic engineering, of a professional nature, in which the competences acquired in teaching are synthesized, or in an innovative development work of an idea, a prototype or a model, in any of the fields of competence of the Degree.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Conocer las materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. / Know basic subjects and technologies, which enables you to learn new methods and technologies, as well as giving you great versatility to adapt to new situations.

CG2 - Ser capaz de obtener y analizar información electrónica y mecánica, ingeniería de control, sensores y sistemas y comunicaciones, con el fin último de lograr aplicaciones robóticas industriales, autónomas y flexibles / Being able to obtain and analyze information related to electronics and mechanics, control engineering, sensors and systems and communications, with the ultimate aim of achieving industrial, autonomous and flexible robotic applications.

CG3 - Concebir, calcular, diseñar y poner en marcha programaciones, algoritmos, equipos o instalaciones en el ámbito de la robótica, para aplicaciones industriales o de servicios, teniendo en cuenta aspectos de calidad, seguridad y el uso racional y eficiente



de recursos./Conceive, calculate, design and implement algorithms, equipment or facilities in the field of robotics, for industrial or service applications, taking into account aspects of quality, safety and the rational and efficient use of resources.		
CG4 - Capacidad de resolución de problemas en el campo de la ingeniería robótica con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico / Ability to solve problems in the field of robotic engineering with creativity, initiative, methodology and critical reasoning.		
CG5 - Capacidad de utilizar herramientas informáticas para el modelado, la simulación y el diseño de aplicaciones de ingeniería./ Ability to use computer tools for modeling, simulation and design of engineering applications.		
CG6 - Redactar, representar e interpretar documentación legal, técnica, así como el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la robótica / Write, represent and interpret legal and technical documentation, as well as the handling of specifications, regulations and mandatory standards in the field of robotics.		
CG7 - Poseer y comprender los conocimientos que posibilitan ser original en el desarrollo o aplicación de ideas para resolver problemas de ingeniería novedosos o multidisciplinarios, después de analizar y entender las especificaciones planteadas / Possess and understand the knowledge that makes it possible to be original in the development or application of ideas to solve novel or multidisciplinary engineering problems, after analyzing and understanding the proposed specifications.		
CG8 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social de los robots y el impacto medioambiental de las soluciones técnicas / Ability to analyze and assess the social impact of robots and the environmental impact of technical solutions		
CG9 - Adquirir un conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas / Acquire adequate knowledge of the business concept, institutional and legal framework of the company. Organization and management of companies.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT2 - Que los estudiantes sean capaces de exponer y redactar correctamente un tema o componer un discurso siguiendo un orden lógico, suministrando la información precisa y de acuerdo con las normas gramaticales y léxicas establecidas / Students are able to state and write correctly on a topic and to compose their discourse following a logical order, providing precise information and according to the established grammar and lexical rules.		
CT3 - Que los estudiantes sean capaces de evaluar la fiabilidad y calidad de la información y sus fuentes utilizando dicha información de manera ética, evitando el plagio, y de acuerdo con las convenciones académicas y profesionales del área de estudio / Students are able to evaluate reliability and quality of information and their sources, using that information in an ethical way, avoiding plagiarism, and following academic and professional conventions in the subject matter.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE21 - Entender y saber aplicar en problemas de ingeniería los fundamentos físicos en los que se basa la ingeniería de la robótica: estática, cinemática, dinámica, mecánica, termodinámica, electromagnetismo y circuitos eléctricos / Understand and know how to apply in engineering problems the physical foundations on which robotics engineering is based: statics, kinematics, dynamics, mechanics, thermodynamics, electromagnetism and electrical circuits		
CETFG1 - Capacidad de realizar un trabajo original individual, y presentarlo y defenderlo ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Robótica en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas./ Ability to carry out an individual original work, and present and defend it in a university court, consisting of a project in the field of specific technologies of Robotics Engineering in which the competencies acquired in the teachings are synthesized and integrated.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
TRABAJO INDIVIDUAL SOBRE EL TRABAJO FIN DE GRADO. EI	299	0



<p>estudiante desarrollará las competencias adquiridas a lo largo de sus estudios y aplicará los conocimientos aprendidos a la realización de un proyecto en el ámbito de este Grado que finalizará con una memoria escrita. En ella se plasmarán el análisis, resolución de cuestiones y conclusiones que correspondan en el ámbito del proyecto. Supone 299 horas con 0% presencialidad. / INDIVIDUAL WORK ON BACHELOR'S DEGREE FINAL PROJECT. Students apply competences and knowledge acquired during their studies in a Project from an area of the degree program, concluding with a written report. The foregoing reflects the corresponding project's analysis, resolution of issues and conclusions. The Project represents 299 hours/0% on-site.</p>		
<p>PRESENTACIÓN ORAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO. El estudiante realizará la defensa y presentación de su proyecto ante un tribunal argumentando con claridad las cuestiones que correspondan y resolviendo los problemas que se hayan podido suscitar en el proyecto. 1 hora/100% presencialidad. / ORAL PRESENTATION OF BACHELOR'S DEGREE FINAL PROJECT. The student defends their Project before a tribunal, clearly presenting the corresponding points with resolution of any problems arising in the Project. 1 hour/100% on-site</p>	1	100
<p><b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b></p>		
<p>Tutorización seguimiento y orientación del Trabajo Fin de Grado/ Tutoring, monitoring and guidance of the Final Degree Project.</p>		
<p><b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b></p>		
<p><b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b></p>	<p><b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b></p>	<p><b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b></p>
<p>EVALUACIÓN FINAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO. Se hará a través en una prueba oral de Defensa del Trabajo Fin de Grado ante un tribunal elegido al efecto que valorará el trabajo del alumno, los resultados obtenidos y la exposición de los mismos conforme a una rúbrica o matriz de evaluación. Previamente, el alumno deberá elaborar una memoria del trabajo realizado que será entregada a los miembros del tribunal con la debida antelación. El porcentaje de valoración será entre el 60% y el 80%. / TOTAL FINAL EVALUATION. This is done through an oral Bachelor's Degree Final Project defense before a tribunal selected to assess the student's work, the learning outcomes, and the presentation of the same, according to an evaluation model. Prior to the defense, the student must have duly presented their written report to the</p>	60.0	80.0





<p>tribunal members. Represents 60-80% of the evaluation.</p>		
<p><b>EVALUACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO:</b> El tutor del TFG elaborará un informe de evaluación en el que se calificará el nivel alcanzado por cada estudiante durante el desarrollo del trabajo en cuanto a su capacidad de planificación y organización de la tarea, asistencia a las tutorías y otras actividades docentes programadas, nivel de consecución de los objetivos, competencias y habilidades así como cualquier otro aspecto que se considere necesario de acuerdo con el plan de estudios y la matriz de evaluación que establezca la normativa del Centro. El porcentaje de valoración será entre el 20% y el 40% de la nota final. / <b>EVALUATION OF THE TUTOR OF THE BACHELOR'S DEGREE FINAL:</b> The ability to plan and organize the task, attendance at tutorials and other scheduled teaching activities will be assessed. The assessment percentage will be between 20% and 40% of the final grade.</p>	<p>20.0</p>	<p>40.0</p>



## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Carlos III de Madrid	Otro personal docente con contrato laboral	51.5	39.9	46
Universidad Carlos III de Madrid	Profesor Visitante	14.5	100	12
Universidad Carlos III de Madrid	Profesor Titular de Universidad	23.4	100	34
Universidad Carlos III de Madrid	Catedrático de Universidad	10.6	100	8
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
50	20	75
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p><b>8.2. Procedimiento general para valorar el proceso y los resultados</b></p> <p>La Universidad cuenta, a través de su Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC), con un procedimiento general para valorar el progreso y los resultados de los planes de estudio oficiales.</p> <p>El Comité de Calidad, presidido por la Vicerrectora Adjunta de Calidad, es el órgano colegiado encargado de fomentar la calidad y la excelencia de las actividades desarrolladas en la Universidad. Por lo tanto, es el máximo responsable de evaluar el progreso y los resultados de los planes estudio.</p> <p>El proceso de valoración, en el ámbito del SGIC, tiene como objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que las actividades de aprendizaje, que se planifican y desarrollan, tienen como finalidad fundamental favorecer el aprendizaje del estudiante.</li> <li>• Comprobar que la evaluación continua, exámenes, trabajos, comunicación de notas y revisión de exámenes de los estudiantes se realiza adecuadamente</li> <li>• Comprobar que los resultados de aprendizaje obtenidos por los estudiantes se corresponden con los objetivos y el diseño del programa formativo.</li> <li>• Comprobar que se cumplen los estándares establecidos para los indicadores cuantitativos (tasas de graduación, abandono y eficiencia) y cualitativos (encuestas de satisfacción).</li> </ul> <p>Para comprobar que dichos objetivos se cumplen la universidad cuenta con los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisiones académicas de titulación: compuestas por el Director de la titulación, que la preside, y representantes de los departamentos que imparten docencia en el Grado así como de los estudiantes. Es el órgano responsable de hacer el seguimiento, analizar, revisar, evaluar la calidad de la titulación y las necesidades de mejora, y aprueba la Memoria Académica de Titulación. En estas comisiones se analizan en particular las tasas de aprobados/suspensos para cada asignatura y su evolución en los últimos cursos; con carácter general, también se analizan otros indicadores y tasas de resultados del plan de estudios: tasas de eficiencia, graduación, abandono, etc. En el caso de que existan variaciones significativas respecto a la media o la tendencia de los últimos años se solicitan informes detallados de las causas y posibles soluciones.</li> <li>• La información analizada se utiliza para la toma de decisiones relacionadas con modificaciones en los sistemas de evaluación, actividades formativas, metodologías docentes o incluso con los propios contenidos y estructura del plan de estudios. A través de las Memorias académicas de titulación-centro-Universidad, el Comité de Calidad eleva al Cº de Gobierno los principales aspectos a considerar en la toma de decisiones mencionada.</li> <li>• Encuestas de satisfacción: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ A estudiantes: con cuestiones específicas sobre los sistemas de evaluación y sobre el nivel de resultados de aprendizaje y competencias alcanzado.</li> <li>◦ A los profesores sobre el grado de satisfacción con el desarrollo del programa.</li> <li>◦ A los egresados: se les pregunta sobre su grado de satisfacción con el programa, los resultados de aprendizaje alcanzados.</li> <li>◦ A los empleadores sobre el grado de competencia profesional de los egresados.</li> </ul> </li> <li>• Por último, el Trabajo Fin de Grado, es la herramienta fundamental para que la Universidad garantice que los alumnos alcanzan plenamente los resultados del aprendizaje y las competencias establecidas en el título.</li> </ul>		



**NORMATIVA REGULADORA DE LOS PROCESOS DE EVALUACIÓN CONTINUA EN LOS ESTUDIOS DE GRADO, APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO EN SU SESIÓN DE 31 DE MAYO DE 2011**

La experiencia adquirida en estos años en la implantación de sistemas de evaluación continua basados en metodologías activas de aprendizaje ha puesto de manifiesto la necesidad de modificar algunos aspectos de la normativa anterior, aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión de 26 de febrero de 2009. Las modificaciones planteadas recogen las principales propuestas de mejora de las Comisiones Académicas de los Grados, así como algunas sugerencias y propuestas de los profesores, de los Departamentos universitarios y de la Delegación de Estudiantes. Por otra parte, el Estatuto del Estudiante recientemente aprobado por Real Decreto 197/2010, de 30 de diciembre, ha establecido algunas prescripciones relativas a los sistemas de evaluación que deben ser tenidas en consideración en la normativa de la universidad. En este sentido, la reforma abordada se concreta principalmente en los aspectos que se indican a continuación. En primer lugar, se recoge la posibilidad de exigir, para la superación de la asignatura, la presentación obligatoria al examen final y la obtención en dicha prueba de una calificación que acredite un desempeño mínimo en el estudio de la materia correspondiente. En segundo término, se ha aumentado el valor del examen en la convocatoria extraordinaria al 100%, y se ha incluido una referencia expresa a la apreciación flexible por parte del profesor de los motivos que podrían impedir a los estudiantes la realización de alguno de los ejercicios de la evaluación continua. Se ha observado que algunos estudiantes encuentran dificultades para seguir el proceso de evaluación continua por diferentes circunstancias, entre otras, la participación en los programas de movilidad internacional, la inexistencia de horarios compatibles para los estudiantes repetidores, así como otros motivos personales y familiares de diversa índole. Por ello se ha considerado conveniente proponer soluciones que faciliten una mejor conciliación de los estudios con la vida laboral y familiar, de acuerdo con lo dispuesto en el Estatuto del Estudiante. Finalmente, se ha incluido una referencia a la imposibilidad de concurrir a pruebas de evaluación programadas como consecuencia de la asistencia a actividades de representación estudiantil en los términos previstos en dicho Estatuto.

Los sistemas de evaluación basados en metodologías activas de aprendizaje han traído consigo importantes cambios con respecto a la situación anterior, en la que la evaluación de los estudiantes se basaba casi exclusivamente en un examen final. Un cambio de esta importancia aconseja mejorar el conocimiento y la difusión de las mejores prácticas de los profesores en la organización de las actividades de evaluación continua con el objetivo de asegurar la adecuada y eficiente evaluación del estudiante teniendo en cuenta las características propias de cada materia, manteniendo al tiempo la necesaria flexibilidad tanto en la valoración de la asistencia a clase como en el número de pruebas y ejercicios a realizar por los estudiantes. En este sentido, resulta conveniente la articulación de mecanismos alternativos para los supuestos en los que el estudiante no haya podido realizar todos los ejercicios, como por ejemplo, no tener en cuenta algunos de ellos en la nota final de la fase de evaluación continua, así como no exigir la asistencia a todas las clases.

En este contexto, se considera que la regulación general de la universidad debe limitarse a los aspectos esenciales de los procedimientos y sistemas de evaluación en los estudios de Grado, manteniendo un amplio margen de actuación a los profesores para que establezcan los sistemas de evaluación que consideren más adecuados para las materias que impartan, y dejando abierta la posibilidad de que sea cada Centro el que concrete, dentro del marco general, aquellos aspectos que considere necesarios a la vista de las características de estudios impartidos en el mismo.

En este sentido, esta norma tiene como finalidad establecer un marco mínimo flexible que posibilite a los profesores la implantación de sistemas acordes con las necesidades y características específicas de sus asignaturas impartidas en las distintas titulaciones de las Facultades y de la Escuela.

1. Valor del examen y de la evaluación continua en la calificación final del estudiante en la convocatoria ordinaria La calificación obtenida por el estudiante en el proceso de evaluación continua deberá representar, como mínimo, el 40% de la calificación final de la asignatura.

La nota obtenida en el examen final en ningún caso podrá representar más del 60% de la calificación final de la asignatura. Podrá exigirse para la superación de la asignatura la presentación obligatoria al examen final y la obtención en dicha prueba de una calificación que acredite un desempeño mínimo en el estudio de la materia correspondiente.

Las prácticas de laboratorio previstas en la planificación semanal de las asignaturas experimentales podrán tener carácter obligatorio en los términos que establezca el Centro o, en su defecto, el Departamento que la imparte, de conformidad con lo dispuesto en la normativa general de la universidad.

El profesor coordinador de la asignatura podrá aumentar el valor de la evaluación continua y reducir el valor del examen final. En aquellas asignaturas en las que se programe un peso inferior al 60% en el examen final o éste no exista, se permitirá a los estudiantes que no hayan seguido la evaluación continua realizar un examen final con un valor del 60% de la asignatura.

Excepcionalmente, en el caso del estudiante que por razones debidamente justificadas, no haya realizado todas las pruebas de evaluación continua, el profesor podrá adoptar las medidas que considere oportunas para no perjudicar la calificación de la misma.

2. Convocatoria extraordinaria

Los estudiantes que no superen la asignatura en el cuatrimestre en el que se imparte dispondrán de una convocatoria extraordinaria para su superación, excepto en aquellos supuestos en los que no resulte posible por las características especiales de la asignatura.

La calificación de los estudiantes en la convocatoria extraordinaria se ajustará a las siguientes reglas:

a. Si el estudiante siguió el proceso de evaluación continua, el examen tendrá el mismo valor porcentual que en la convocatoria ordinaria, y la calificación final de la asignatura tendrá en cuenta la nota de la evaluación continua y la nota obtenida en el examen final.

b. Si el estudiante no siguió el proceso de evaluación continua, tendrá derecho a realizar un examen en la convocatoria extraordinaria con un valor del 100 % de la calificación total de la asignatura. No obstante, lo anterior, cuando las características de los ejercicios de la evaluación continua lo permitan, el profesor podrá autorizar al estudiante su entrega en la convocatoria extraordinaria, evaluándose en tal caso la asignatura del mismo modo que en la convocatoria ordinaria.

c. Aunque el estudiante hubiera seguido el proceso de evaluación continua, tendrá derecho a ser calificado en la convocatoria extraordinaria teniendo en cuenta únicamente la nota obtenida en el examen final cuando le resulte más favorable.

3. Publicidad de los criterios de evaluación

El coordinador de la asignatura deberá indicar de forma clara y suficientemente detallada, en las fichas y en la planificación semanal, las pruebas, los criterios y los sistemas de evaluación, así como el valor porcentual de la evaluación continua y del examen final y en su caso el carácter obligatorio del examen final y la nota que deberá obtener el estudiante para considerar acreditado el mínimo desempeño en el estudio de acuerdo con lo dispuesto en el apartado primero.

4. Calificación como no presentado a los efectos de solicitud de dispensa



Aunque el estudiante haya realizado una parte de los ejercicios del proceso de evaluación continua, deberá ser calificado como no presentado, al efecto de que pueda solicitar la correspondiente dispensa de convocatoria, en los siguientes casos:

- a. En las asignaturas sin prueba final, cuando no haya completado el proceso de evaluación continua.
- b. Si existe prueba final, cuando no se presente a la misma.

#### 5. Evaluación de asignaturas especiales

Las asignaturas que se indican a continuación, debido a su contenido aplicado o a otras características especiales, exigen el seguimiento por el estudiante del proceso de evaluación continua, sin que resulte posible su evaluación mediante un examen final exclusivamente. Por ello, cada matrícula en estas asignaturas comportará una única convocatoria y, en aquellos casos en los que el proceso de evaluación continua incluya alguna prueba, deberá realizarse durante el horario y en el aula reservada para las clases, ya que estas asignaturas no tendrán reservada fecha en los calendarios oficiales de exámenes. Estas asignaturas son:

- Técnicas de expresión oral y escrita
- Competencias Digitales para el Uso de la Información
- Humanidades
- Prácticas externas.
- Otras asignaturas del plan de estudios que tengan características similares siempre que esté indicado en la ficha de la asignatura y lo hayan autorizado los responsables académicos competentes.

Los contenidos, forma de realización, defensa y calificación de los trabajos fin de grado serán regulados específicamente.

La prueba de inglés se matriculará como asignatura sin docencia en la primera matrícula realizada por el estudiante al iniciar sus estudios en una titulación. Esta matrícula dará derecho a realizar dos exámenes por curso académico. Las fechas de realización de la prueba de idioma podrán ser elegidas por el propio estudiante a lo largo de cada curso académico.

Aquellos estudiantes que no hubieran superado la prueba en el año de sus estudios podrán presentarse a la misma tantas veces como consideren necesario hasta su superación.

En el supuesto de que las asignaturas Técnicas de expresión oral y escrita, Competencias Digitales para el Uso de la Información, Humanidades y Prueba de inglés estuvieran asignadas por el plan de estudios al primer curso, se considerará superado el primer curso completo, a los efectos de lo dispuesto en la normativa de permanencia de la Universidad, aunque el estudiante no haya superado algunas de estas asignaturas.

#### 6. Publicación y revisión de las calificaciones

El coordinador, de acuerdo con los criterios del departamento, podrá establecer mecanismos de coordinación para la evaluación de los estudiantes y entrega de las actas en los plazos establecidos, así como determinar en su caso, las funciones de los profesores de los grupos agregados en la calificación de los estudiantes.

Los profesores de los grupos reducidos realizarán la evaluación continua, y serán responsables de la entrega de las actas de calificación.

Antes del inicio del periodo de exámenes y al menos cinco días antes de la fecha del examen final de la asignatura, el profesor responsable del grupo reducido deberá publicar en el aula virtual la lista de calificaciones finales del proceso de evaluación continua.

La nota final de la asignatura deberá hacerse pública a través del sistema implantado por la universidad dentro del plazo máximo de diez días contados desde la fecha señalada para la celebración del examen final, con indicación del día fijado para su revisión.

La publicación de las calificaciones finales de las asignaturas que no tengan reserva de fecha en el calendario de exámenes deberá tener lugar desde la finalización del periodo lectivo hasta el décimo día del periodo de exámenes correspondiente, con indicación igualmente del día fijado para su revisión.

El estudiante podrá solicitar la revisión de su calificación final - teniendo en cuenta la evaluación continua y el examen final en su caso- al profesor responsable del grupo reducido cuando considere que se ha cometido un error en su calificación de conformidad con lo dispuesto en la normativa de la universidad.

7. Los Centros establecerán los procedimientos necesarios para permitir a los estudiantes que por motivos de asistencia a reuniones de los órganos colegiados de representación universitaria no puedan concurrir a las pruebas de evaluación programadas, realizarlas un día o a una hora diferente de conformidad con lo establecido en el artículo 25.5 del Estatuto del Estudiante Universitario aprobado por Real Decreto 1791/2010, de 30 de diciembre

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	<a href="http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/prog_mejora_calidad/sistema_garantia">http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/prog_mejora_calidad/sistema_garantia</a>
--------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
---------------------------------	--

CURSO DE INICIO	2022
-----------------	------

Ver Apartado 10: Anexo 1.

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
----------------------------------	--

Al tratarse de un nuevo estudio, no hay prevista adaptación de estudios anteriores equivalentes.



<b>10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>ESTUDIO - CENTRO</b>

**11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD**

**11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO**

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
28563399K	ISABEL	GUTIERREZ	CALDERÓN
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Calle Madrid 126, Edif. Rectorado	28903	Madrid	Getafe
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vr.estudios@uc3m.es	916249568	916249758	Vicerrectora de Estudios

**11.2 REPRESENTANTE LEGAL**

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
05363864B	JUAN	ROMO	URROZ
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Calle Madrid 126, Edif. Rectorado	28903	Madrid	Getafe
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vr.estudios@uc3m.es	916249515	916249316	Rector

**11.3 SOLICITANTE**

El responsable del título no es el solicitante

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
50461226P	DANIEL	ORTIZ	MARINA
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Calle Madrid 126, Edif. Rectorado	28903	Madrid	Getafe
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
dortiz@pa.uc3m.es	916249380	916249380	Jefe del Servicio de Apoyo a la docencia y gestión del Grado



## Apartado 2: Anexo 1

Nombre :Apartado 2.pdf

HASH SHA1 :A33FF97365D0023FFB4B09C43C2903C46065766B

Código CSV :445009175064924259601722

Ver Fichero: Apartado 2.pdf



## **Apartado 4: Anexo 1**

Nombre :Apartado 41.pdf

**HASH SHA1** :F9D95E2CBEB4262382706E2783D3F3D4D6CF99BB

**Código CSV** :428721425180966071180271

Ver Fichero: Apartado 41.pdf



## Apartado 5: Anexo 1

Nombre :Apartado5.pdf

HASH SHA1 :3515615E9E4FDEF136F56B099914EF9E9A8BE39F

Código CSV :445003579573351297211799

Ver Fichero: Apartado5.pdf





## **Apartado 6: Anexo 1**

Nombre : Apartado6.pdf

**HASH SHA1** : BC61E8511FB7FE762B042D017FCA78D4BAF295B8

**Código CSV** : 444875949429932222786684

Ver Fichero: Apartado6.pdf



## Apartado 6: Anexo 2

Nombre :Apartado 62.pdf

HASH SHA1 :0CD12FE6702430F827B0F58E8E5181AEB92E19D0

Código CSV :444896443732095697716536

Ver Fichero: Apartado 62.pdf



## Apartado 7: Anexo 1

Nombre :Aptdo7\_Robotica.pdf

HASH SHA1 :A08B7D3B663E242226CDE4B6CC5DFA40824768D5

Código CSV :428756661705088048550151

Ver Fichero: Aptdo7\_Robotica.pdf



## Apartado 8: Anexo 1

Nombre : APTO8.pdf

HASH SHA1 : 9FAFA3AD165AFF14F844F0989705355DEA92934B

Código CSV : 444878062841140802398416

Ver Fichero: APTO8.pdf



## Apartado 10: Anexo 1

Nombre :Aptdo101\_robotica\_alegac\_17.09.21.pdf

HASH SHA1 :A355859319EC6253BA56A8DB8E9D25259B69D046

Código CSV :441093609469163866880900

Ver Fichero: Aptdo101\_robotica\_alegac\_17.09.21.pdf



