



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Ingeniería Robótica

GRADO
240 CRÉDITOS
4 AÑOS



ula.es

Grado en Ingeniería Robótica por la Universidad de Alicante

INFORMACIÓN GENERAL

Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

Enseñanza: presencial

Número de créditos: 240 ECTS

Número de plazas: 60

Lenguas utilizadas: castellano

OBJETIVOS GENERALES

El Título de Graduado/a en Ingeniería Robótica está orientado a la inserción laboral del graduado/a en el amplio abanico de actividades relacionadas con la ingeniería robótica y que al tiempo permita acceder a niveles de especialización, posibilitándose esta especialización desde la estructura cíclica de formación universitaria a partir de los acuerdos de Bolonia.

El objetivo general del nuevo título de Graduado/a en Ingeniería Robótica es preparar profesionales con una formación amplia y sólida que les prepare para realizar labores de ingeniería en las tareas de todas las fases del ciclo de vida de sistemas, aplicaciones y productos que estén relacionados con la robótica, aplicando el conocimiento científico y los métodos y técnicas propios de la ingeniería. Con carácter general, el Graduado/a en Ingeniería Robótica está capacitado para aprender a conocer, hacer, convivir y ser, en su ámbito personal, profesional y social, de acuerdo con lo recogido en el informe de la UNESCO sobre las perspectivas de la educación en el siglo XXI.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS GENERALES

- Saber resolver problemas de ingeniería aplicando conocimientos de matemáticas, física, química, informática, diseño, sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y automáticos para establecer soluciones viables en el ámbito de la titulación.
- Capacidad de utilizar herramientas informáticas para el modelado, la simulación y el diseño de aplicaciones de ingeniería.
- 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.
- Saber las necesidades tecnológicas de la sociedad y la industria, y ser capaz de mejorar servicios y procesos de producción aplicando tecnología actual de robótica, mediante la elección, adquisición y puesta en marcha de sistemas robóticos en diferentes aplicaciones, tanto industriales como de servicios.
- Ser capaz de obtener y analizar información sobre las características de materiales, circuitos, elementos de máquinas, control automático, sensores y sistemas informáticos, con el fin último de lograr aplicaciones robóticas autónomas y flexibles.
- Concebir, calcular, diseñar y poner en marcha algoritmos, equipos o instalaciones en el ámbito de la robótica, para aplicaciones industriales o de servicios, teniendo en cuenta aspectos de calidad, seguridad, criterios medioambientales, uso racional y eficiente de recursos.
- Saber aplicar nuevas tecnologías de robótica a los distintos sectores empresariales especialmente los industriales y de servicios para la mejora de su competitividad.



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Desarrollar la capacidad del alumno 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.
- 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.
- Conocer los principales aspectos de la estructura y propiedades químicas y funcionales de los materiales con el objetivo de ser capaz de determinar aquéllos más adecuados para una aplicación en robótica.
- Conocer y evaluar la estructura y componentes básicos de los computadores. Conocer, saber utilizar e integrar los sistemas operativos y sistemas empotrados, así como sus características de multitarea o comunicación entre aplicaciones.
- Interpretar el funcionamiento del código fuente de un programa. Definir los tipos de datos necesarios para la representación de la información. Diseñar algoritmos y codificarlos con distintas técnicas de programación, especialmente en sistemas robóticos. Verificar el correcto funcionamiento de un programa.
- Tener capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, que permitan el diseño y la interpretación de planos de sistemas mecánicos y de circuitos eléctricos y electrónicos. Conocer y saber utilizar programas informáticos de diseño y visualización de esquemas de circuitos, estructuras y mecanismos.
- Conocer la evolución histórica de los robots, clasificación, tipos, estructura y morfología de los robots. Identificar y conocer la funcionalidad de los componentes de un robot.
- Entender los principios de estructuras, máquinas, mecanismos, articulaciones y sistemas de transmisión de movimiento, y saber aplicarlos en la ingeniería de sistemas robóticos.
- Conocer cómo funcionan los sistemas hidráulicos y neumáticos para accionamientos robóticos, y saber aplicar estos en la resolución de aplicaciones de robótica.
- Tener conocimientos de los aspectos fundamentales de ciencia y tecnología de materiales más adecuados para la construcción de robots de diferentes tipos. Conocer las aleaciones metálicas, materiales no metálicos, nuevas tendencias y sus estructuras y morfologías.
- Saber aplicar los principios de resistencia de materiales y comportamiento elástico (deformación, tracción, flexión, uniones) y ser capaz de determinar los más adecuados por su resistencia y durabilidad para su aplicación en robótica. Conocer los principios de teoría de circuitos y los fundamentos de electrotecnia y electrónica (analógica, digital y de potencia), y ser capaz de analizar circuitos existentes, o diseñar otros nuevos, para sistemas robóticos u otros sistemas auxiliares.
- Conocer y entender el funcionamiento de las máquinas eléctricas, especialmente motores de CA y CC, y saber aplicarlos en el análisis y diseño de actuadores en sistemas robóticos.
- Conocer las herramientas matemáticas y aplicaciones informáticas más adecuadas para el modelado y análisis de sistemas lineales y no lineales, y ser capaz de analizar su comportamiento dinámico.
- Ser capaz de modelar y simular aspectos de cinemática, dinámica, estructuras y mecanismos para poder diseñar y analizar sistemas robóticos.
- Tener capacidad para abordar problemas de cinemática y dinámica asociados al diseño, construcción y análisis de robots. Saber utilizar y diseñar algoritmos para generar las trayectorias de movimiento, con suficiente precisión, para posicionar adecuadamente diferentes tipos de robots.
- Conocer diferentes clases de dispositivos sensores usados para capturar información del propio robot y de su entorno, así como sus principios de funcionamiento. Saber aplicar los métodos y técnicas para medir, procesar, fusionar y representar la información captada.
- Conocer cómo se controlan los diferentes tipos de actuadores mediante amplificadores, servos, válvulas, o variadores, para saber escoger, utilizar y programar el elemento más adecuado.
- Analizar y entender la configuración de un sistema de control automático para proceder a su modificación o actualización mediante las técnicas que permitan diseñar, configurar y ajustar controladores.
- Conocer cómo funcionan y se programan los controladores lógicos o autómatas, y saber utilizarlos en el desarrollo de sistemas robóticos automáticos.
- Conocer cuáles son las fuentes de energía más adecuadas para robots fijos o autónomos. Entender el funcionamiento y las características de diferentes fuentes de energía autónomas, como baterías, pilas de combustible o células solares, y tener la capacidad de seleccionar la adecuada para cada aplicación de robótica autónoma.
- Ser capaz de aplicar las técnicas de control cinemático y dinámico, planificación y programación de robots, y otros sistemas de automatización asociados, en distintas situaciones.
- Saber seleccionar un robot para su implantación en una aplicación teniendo en consideración las especificaciones y los estándares existentes.
- Estar al corriente de las nuevas tendencias en sistemas robóticos, especialmente en robots industriales, humanoides, bioinspirados, nano y microrrobótica, robótica social, telerrobótica, robots asistenciales y saber los campos de aplicación en los que son eficaces.
- Conocer y utilizar las medidas de seguridad para entornos robóticos industriales o de servicios en los que intervienen las personas, teniendo en cuenta los estándares técnicos correspondientes en este aspecto y las consideraciones éticas cuando sean pertinentes.

- Conocer los distintos medios de locomoción aplicables a la robótica, sus particularidades dinámicas y campos de aplicación más adecuados (ruedas, orugas, patas, aéreos y otros).
- Conocer las técnicas de inteligencia artificial utilizadas en robótica industrial y de servicios, saber cómo utilizarlas en aplicaciones robóticas fijas y móviles.
- Ser capaz de aplicar métodos de reconocimiento de patrones y de aprendizaje computacional en el análisis de datos sensoriales y para la toma de decisiones en sistemas robóticos.
- Ser capaz de aplicar técnicas para la interacción entre sistemas robóticos y personas. Conocer los sistemas cognitivos y de aprendizaje que se pueden aplicar a la robótica.
- Saber cómo aplicar los principios de arquitecturas de red, protocolos y tecnologías de redes actuales para comunicar los elementos de un sistema robótico entre sí y con otros equipos informáticos. Conocer las características y estándares de comunicaciones para ámbito industrial, y saber escoger los adecuados para aplicaciones de robótica en entornos de trabajo especiales.
- Conocer y entender las técnicas para detección, reconocimiento o seguimiento de elementos dentro del entorno de un robot, y saber utilizar o desarrollar algoritmos para poner en marcha esas técnicas.
- Saber cómo funcionan distintos tipos de sistemas de navegación, localización y mapas, para sistemas robóticos, y los ámbitos de aplicación en donde puede usarse (interiores, aéreo, terrestre, marino...).
- Ser capaz de establecer sistemas robóticos cooperativos y multirobot aplicando las técnicas adecuadas.
- Tener capacidad para diseñar y proyectar sistemas robóticos y su implantación industrial y en el ámbito de los servicios.
- Conocer, entender y saber aplicar metodologías de análisis y validación de oportunidades de negocio en el ámbito de la robótica.

COMPETENCIA TRABAJO FIN DE GRADO

- Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Robótica de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA UA

- Capacidades informáticas e informacionales.
- Ser capaz de comunicarse correctamente tanto de forma oral como escrita.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.



CONTENIDOS: MÓDULOS DEL PLAN DE ESTUDIOS

El Título de Graduado/a en Ingeniería Robótica por la Universidad de Alicante es una enseñanza universitaria oficial de Grado, y su plan de estudios tendrá una duración de 240 créditos europeos.

Deberá cursarse el bloque de formación básica de 60 créditos, el bloque de asignaturas obligatorias de 162 créditos (sin contar los 12 créditos correspondientes al Trabajo Fin de Grado) y los 6 créditos de asignaturas optativas ofertándose prácticas externas, inglés, emprendimiento e investigación en Robótica. El estudiante tiene garantizada la posibilidad de obtener reconocimiento académico de hasta un máximo de seis créditos optativos del plan de estudios cursado, por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

ACCESO**REQUISITOS DE ACCESO**

1. BACHILLERATO LOMCE Y PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD (PAU): Aunque se pueda acceder desde cualquier modalidad de bachillerato, se recomienda haber cursado la modalidad Ciencias.

Se puede mejorar la nota de admisión para este grado examinándose en la PAU de asignaturas que ponderarán según la tabla siguiente:

ASIGNATURA	POND.	ASIGNATURA	POND.
BIOLOGÍA	0.1	FÍSICA	0.2
DIBUJO TÉCNICO II	0.2	GEOLOGÍA	0.1
DISEÑO	0.1	MATEMÁTICAS II	0.2
ECONOMÍA DE LA EMPRESA	0.2	QUÍMICA	0.1

2. BACHILLERATOS ANTERIORES CON O SIN PAU SUPERADA: Los estudiantes que hayan cursado estudios de bachillerato de acuerdo a planes anteriores con selectividad superada mantendrán su nota de acceso, aunque podrán mejorarla presentándose a asignaturas de la fase voluntaria de la PAU y/o a la fase obligatoria, en este caso realizando la fase obligatoria completa.

Los estudiantes procedentes del antiguo sistema de BUP y COU mantendrán la calificación de acceso que obtuvieron en su prueba de selectividad. Podrán mejorar su nota de admisión a presentándose a la fase voluntaria de la actual PAU. Solo los que superaron el COU con anterioridad al curso 74/75 (año de implantación de la selectividad) podrán acceder sin superar pruebas de acceso.

Los estudiantes procedentes de sistemas educativos españoles más antiguos (estudios de bachillerato plan anterior al 1953, estudios de bachillerato superior, curso preuniversitario y pruebas de madurez) pueden acceder a estudios oficiales de grado con la nota de acceso que obtuvieron, podrán mejorarla a través de fase voluntaria de la PAU.

3. FORMACIÓN PROFESIONAL: títulos de técnico superior de Formación Profesional, técnico superior de Artes Plásticas y Diseño, o técnico Deportivo superior: se puede acceder desde cualquier familia profesional.

Se puede mejorar la nota de admisión examinándose en las PAU de un máximo de cuatro asignaturas de las que ponderen de acuerdo con la tabla de ponderaciones del apartado 1.

4. ESTUDIANTES DE SISTEMAS EDUCATIVOS DE PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA O DE OTROS ESTADOS CON LOS QUE ESPAÑA HAYA SUSCRITO ACUERDOS INTERNACIONALES AL RESPECTO. Se requiere acreditación de acceso, expedida por la UNED. Pueden reconocer o examinarse de asignaturas en las Pruebas de Competencias Específicas (PCE) que organiza la UNED para mejorar su nota de admisión hasta 14 puntos de acuerdo con el sistema de ponderaciones de la tabla del punto 1.

5. ESTUDIANTES DE SISTEMAS EDUCATIVOS EXTRANJEROS, previa solicitud de homologación del título de origen al título español de bachillerato podrán examinarse de un máximo de 6 asignaturas de las ofertadas en las Pruebas de Competencias Específicas (PCE) de la UNED (al menos, una asignatura troncal común).

Se les aplicará la tabla de ponderaciones del punto 1 en caso de haberse examinado y superado asignaturas troncales de modalidad y/o de opción.

6. OTROS: titulados universitarios y asimilados, pruebas de acceso para mayores de 25 años (opción preferente: Ingeniería y Arquitectura), acceso con acreditación de experiencia laboral o profesional (mayores de 40 años), acceso para mayores de 45 años mediante prueba.

TRÁMITES PARA SOLICITAR PLAZA

- Límite Admisión de plazas: 60.
- Preinscripción: mediados de junio – primeros de julio.
- Publicación de resultados de admisión y espera: mediados de julio.
- Matriculación: los que resulten admitidos tras la publicación de los resultados se matricularán en los plazos que se establezcan a través de Internet.



PERFILES PROFESIONALES DEL TÍTULO

La importancia de la actividad profesional relacionada con la robótica no es solo actual si no que se verá incrementada enormemente en la próxima década por las propias necesidades del mercado. De hecho las principales multinacionales en el sector tecnológico están adquiriendo empresas de robótica y lo que supone una apuesta clara para un mercado que se espera se dispare comercialmente en muy breve plazo. Google Tec ha comprado en el año 2013 ocho empresas de robótica, entre ellas Boston Dynamics, empresa líder en el sector. Apple también ha adquirido empresas de robótica. Microsoft ha adaptado sus sistemas operativos para que puedan usarse por robots. Por tanto, la robótica es una realidad, no solo en el ámbito industrial si no también ya en el sector de los servicios y sus aplicaciones inherentes que requieren ya hoy día y previsiblemente con una fuerte demanda en el futuro cercano, de ingenieros formados en las tecnologías y técnicas necesarias que garanticen disponer de los conocimientos necesarios para afrontar este reto tecnológico.

A continuación se presenta una relación de sectores asociados al ámbito de la robótica en los que los graduados/as en Ingeniería Robótica podrían desarrollar profesionalmente su actividad.

Sector de la industria

En este sector los graduados/as en Ingeniería Robótica estarían capacitados para diseñar, desarrollar, adaptar y/o mantener células robotizadas de fabricación, para que puedan ser integradas de forma adecuada en líneas de producción. De esta forma aumentaría la productividad, competitividad y calidad de diferentes sectores productivos, factores todos ellos cada vez más necesarios, especialmente para la pequeña y mediana empresa. La Comunidad Valenciana y en particular la provincia de Alicante cuenta con un gran número de empresas en sectores tan diversos como calzado, mármol y piedra natural, juguete, alimenticio, madera y mueble, plástico y caucho, cerámica, textil y construcción. Los conocimientos multidisciplinares relacionados con la rama industrial e informática de base de estos graduados/as los convierte en excelentes ingenieros capaces de abordar la necesidad expuesta.

También asociado al sector industrial pueden realizar labores de asesoramiento, control de calidad y gestión del mantenimiento de los robots dentro de los departamentos de ingeniería y/o producción.

Sector de los servicios

La robótica de servicios es un sector ya iniciado que tendrá además un enorme crecimiento en un futuro muy cercano. Sus aplicaciones son muy diversas, principalmente en servicios personales (asistencia a personas mayores, discapacitados y niños, acompañante y/o sirviente personal, limpieza y seguridad doméstica, etc.) y servicios profesionales (limpieza de calles, vigilancia urbana, inspección y mantenimiento de infraestructuras, compañero de trabajo, medicina, construcción, agricultura, etc.). La mayoría de los sectores y aplicaciones citadas cuentan con un bajo o muy bajo nivel de automatización, ocupando a un número de trabajadores en actividades tediosas y en algunos casos peligrosas. Además, el continuo envejecimiento de la población, sin medidas efectivas para su cuidado y ocio, hace cada vez más necesario el desarrollo de robots para este sector de la población, siendo un sector en el que el que los graduados/as en Ingeniería Robótica podrían desarrollar su labor profesional.

Sector de la investigación

Finalmente la investigación en el ámbito de la robótica. Aunque la robótica industrial está bien establecida desde hace varias décadas y la de servicios está en una fase incipiente, ambas presentan grandes posibilidades de investigación y desarrollo que dan lugar a la robótica avanzada, en la que los graduados/as en Ingeniería Robótica estarían perfectamente formados para continuar estudios de Máster como los de Automática y Robótica u otros afines y posteriormente estudios de doctorado.

Profesiones para las que capacita: la profesión de Ingeniería Robótica no es, a fecha de redacción de este documento, una profesión regulada.





CONTINUACIÓN DE ESTUDIOS

El título de Graduado en Ingeniería Robótica permite el acceso a Másteres de carácter profesional y/o investigación y otros postgrados atendiendo a la normativa vigente.

La continuación natural del Grado en Ingeniería Robótica es el Máster en Automática y Robótica, con objeto de dar equivalencia internacional a los estudios de esta disciplina.

Si el graduado/a desea ampliar sus conocimientos en otras ramas afines puede optar por los siguientes másteres que ofrece la Escuela Politécnica Superior: Máster Universitario en Desarrollo de Aplicaciones y Servicios Web, Máster Universitario en Desarrollo de Software para Dispositivos Móviles, Máster Universitario en Ingeniería Informática, Máster Universitario en Ingeniería de la Telecomunicación, Máster Universitario en Tecnologías de la Informática.

CENTRO

Escuela Politécnica Superior
Campus de San Vicente del Raspeig
Ctra. de Alicante s/n 03690 San Vicente del Raspeig (Alicante)
Teléfono: 965903648 Fax: 965903644
eps@ua.es www.eps.ua.es/es/



ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS POR TIPO DE MATERIA

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica (FB)	60
Obligatorias (OB)	162
Optativas (OP)	6
Trabajo Fin de Grado	12
Total créditos	240

DISTRIBUCIÓN POR CURSOS

PRIMER CURSO							
SEMESTRE 1 (30 ECTS)				SEMESTRE 2 (30 ECTS)			
cód.	ASIGNATURA	TIPO	ECTS	cód.	ASIGNATURA	TIPO	ECTS
33701	FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA APLICADA I	FB	6	33706	FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA APLICADA II	FB	6
33702	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA I	FB	6	33707	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA II	FB	6
33703	FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LA INGENIERÍA	FB	6	33708	COMPUTADORES	FB	6
33704	PROGRAMACIÓN I	FB	6	33709	PROGRAMACIÓN II	OB	6
33705	EXPRESIÓN GRÁFICA	FB	6	33710	INICIACIÓN A LA INGENIERÍA ROBÓTICA	OB	6
SEGUNDO CURSO							
SEMESTRE 3 (30 ECTS)				SEMESTRE 4 (30 ECTS)			
cód.	ASIGNATURA	TIPO	ECTS	cód.	ASIGNATURA	TIPO	ECTS
33711	AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICA APLICADA	FB	6	33716	RESISTENCIA DE MATERIALES	OB	6
33712	AMPLIACIÓN DE FÍSICA	FB	6	33717	FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA	OB	6
33713	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	OB	6	33718	PROCESADORES INTEGRADOS	OB	6
33714	TECNOLOGÍA ELÉCTRICA	OB	6	33719	MECANISMOS Y MODELADO DE ROBOTS	OB	6
33715	TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA	OB	6	33720	SENSORES E INSTRUMENTACIÓN	OB	6
TERCER CURSO							
SEMESTRE 5 (30 ECTS)				SEMESTRE 6 (30 ECTS)			
cód.	ASIGNATURA	TIPO	ECTS	cód.	ASIGNATURA	TIPO	ECTS
33721	AUTOMATIZACIÓN	OB	6	33726	SISTEMAS INTELIGENTES	OB	6
33722	INGENIERÍA DE CONTROL	OB	6	33727	COMUNICACIONES	OB	6
33723	ALGORITMIA	OB	6	33728	PROGRAMACIÓN DE ROBOTS	OB	6
33724	VISIÓN POR COMPUTADOR	OB	6	33729	CONTROL DE ROBOTS	OB	6
33725	SISTEMAS EMPOTRADOS	OB	6	33730	SISTEMAS DE PERCEPCIÓN	OB	6
CUARTO CURSO							
SEMESTRE 7 (30 ECTS)				SEMESTRE 8 (30 ECTS)			
cód.	ASIGNATURA	TIPO	ECTS	cód.	ASIGNATURA	TIPO	ECTS
33731	MANIPULADORES	OB	6	33736	SISTEMAS MULTIROBOT	OB	6
33732	ROBOTS MÓVILES	OB	6	33737	PROYECTOS DE SISTEMAS ROBÓTICOS	OB	6
33733	ROBÓTICA DE SERVICIOS	OB	6	33739	TRABAJO FIN DE GRADO ⁽¹⁾	OB	12
33734	TELEOPERACIÓN	OB	6	33738	PRÁCTICAS EXTERNAS	OP	6
33735	EMPRESA	OB	6	33541	INGLÉS I		
				33746	EMPRENDIMIENTO E INVESTIGACIÓN EN ROBÓTICA		

⁽¹⁾ Previamente a la evaluación del Trabajo Fin de Grado, el/la estudiante debe acreditar las competencias en un idioma extranjero. Entre otras formas de acreditación, en la Universidad de Alicante se considera necesario superar como mínimo, el nivel B1 del Marco de Referencia Europeo para las lenguas modernas, que podrá ser elevado en el futuro.



PLAN DE ESTUDIOS GRADO EN INGENIERÍA ROBÓTICA

PRIMER CURSO - SEMESTRE 1 (30 ECTS)

Código	Asignatura	Tipo	ECTS	Contenidos
33701	FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA APLICADA I	FB	6	Ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales. Espacio vectorial y espacio vectorial elucídado. Aplicaciones lineales. Transformaciones ortogonales. Diagonalización de endomorfismos. Diagonalización ortogonal. Formas cuadráticas. Movimientos en el espacio afin euclídeo. Cónicas. Introducción a la teoría de grafos.
33702	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA I	FB	6	Introducción: medidas y unidades. Cinemática y dinámica de la partícula y los sistemas de partículas. Fundamentos de estática. Trabajo y energía. Oscilaciones y ondas. Fundamentos de Termodinámica.
33703	FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LA INGENIERÍA	FB	6	Estructura de la materia. Enlace y fuerzas intermoleculares. Equilibrio Químico y reactividad: Fundamentos de ácido-base y de oxidación reducción. Corrosión. Química de los Polímeros, y procesos de degradación.
33704	PROGRAMACIÓN I	FB	6	Programación procedural: tipos de datos elementales, estructuras de control, programación modular, recursividad básica, tipos de datos estructurados. Entrada/Salida. Ficheros. Herramientas básicas de programación.
33705	EXPRESIÓN GRÁFICA	FB	6	Normas básicas de Dibujo técnico: Fundamentos de los sistemas de representación normalizados; Fundamentos de geometría descriptiva; Vistas; Cortes y secciones; Montajes, despieces y conjuntos; Acotación; Croquis. Interpretación de planos: Normas de dibujo técnico aplicado a la ingeniería robótica. Fundamentos del sistema axonométrico: Perspectivas; Diseño asistido por ordenador; croquis paramétrico; modelado básico; generación y acotación de planos en 2D y 3D propios de la ingeniería robótica.

PRIMER CURSO - SEMESTRE 2 (30 ECTS)

Código	Asignatura	Tipo	ECTS	Contenidos
33706	FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA APLICADA II	FB	6	Aproximación local de una función. Cálculo en varias variables. Integración múltiple. EDO's de primer orden. Sistemas de EDO's lineales de primer orden. Métodos de Runge-Kutta, para ecuaciones y sistemas d'EDO's.
33707	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA II	FB	6	Campo eléctrico. Corriente eléctrica. Campo magnético. Inducción magnética. Circuitos de corriente continua y alterna. Ondas electromagnéticas. Fundamentos ópticos para la robótica.
33708	COMPUTADORES	FB	6	Lógica digital; Estructura y funcionamiento de un computador; Representación y codificación de la información; Arquitectura de un computador; Evaluación de un computador.
33709	PROGRAMACIÓN II	OB	6	El paradigma orientado a objetos: motivación e historia y metas. Características básicas de los lenguajes orientados a objetos. Clases y objetos. Relaciones entre objetos. Herencia. Polimorfismo y enlace dinámico. Genericidad. Excepciones. Pruebas unitarias. Programación dirigida por eventos. Tipos abstractos de datos: definición y formalización. Organización de memoria. Estructuras de datos lineales: listas, pilas y colas. Estructuras de datos complejas: árboles y grafos.
33710	INICIACIÓN A LA INGENIERÍA ROBÓTICA	OB	6	Historia y evolución de la ingeniería. Historia y evolución de las máquinas automáticas. Historia y evolución de la robótica. Disciplinas y tecnologías involucradas. Identificar y conocer las funcionalidades de los componentes de un robot. Morfología: estructura y funcionalidades básicas. Clasificación de los robots. Sectores de aplicación y nuevas tendencias. Competiciones robóticas.

SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 3 (30 ECTS)

Código	Asignatura	Tipo	ECTS	Contenidos
33711	AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICA APLICADA	FB	6	Números complejos. Límites, derivadas, funciones analíticas. Integración compleja, teorema de la integral de Cauchy. Series funcionales. Aplicaciones. Residuos y polos. Transformaciones conformes. Aplicaciones. Introducción a la estadística.
33712	AMPLIACIÓN DE FÍSICA	FB	6	Cinemática del sólido rígido: movimiento plano y tridimensional. Dinámica del sólido rígido: momentos y productos de inercia. Traslación, rotación y movimiento plano cualquiera. Dinámica del sólido rígido en tres dimensiones. Vibraciones mecánicas: libres, amortiguadas y forzadas.
33713	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	OB	6	Propiedades generales de los materiales. Materiales metálicos: estructura, fabricación y procesado, propiedades en función de la estructura obtenida, materiales metálicos de aplicación en robótica. Materiales poliméricos: estructura, fabricación y procesado, propiedades en función de la estructura obtenida, materiales poliméricos de aplicación en robótica. Materiales compuestos: estructura, fabricación y procesado, propiedades en función de la estructura obtenida, materiales compuestos de aplicación en robótica. Materiales Inteligentes.
33714	TECNOLOGÍA ELÉCTRICA	OB	6	Teoría de circuitos: componentes pasivos y activos (Fuentes de tensión y corriente). Análisis de circuitos de CC, CA y respuesta transitoria. Circuitos magnéticos. Acoplamientos. Relés. Actuadores Eléctricos: transformadores. Motores de corriente continua. Motores de corriente alterna. Motor paso a paso. Motor lineal.
33715	TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA	OB	6	Circuitos electrónicos. Diodos, transistores y otros componentes electrónicos. Amplificadores operacionales (AO). Análisis de circuitos con AO. Ruido en circuitos electrónicos. Fuentes de energía. Electrónica de potencia. Fuentes de alimentación conmutadas. Baterías. Células solares.





SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 4 (30 ECTS)

Código	Asignatura	Tipo	ECTS	Contenidos
33716	RESISTENCIA DE MATERIALES	OB	6	El sólido elástico. Hipótesis simplificadoras en elasticidad y resistencia de materiales. Principios y teoremas fundamentales. Estados tensionales básicos. Esfuerzo axial y cortadura pura. Comportamiento elástico del sólido: tensión, deformación y ecuaciones constitutivas para materiales isotropos. Ley de Hooke. Diagramas de esfuerzos. Axil, flector, cortante, torsor. Flexión. Análisis de tensiones y movimientos. Torsión. Análisis tensional. Giros debidos a la torsión. Combinación de esfuerzos. Estabilidad elástica.
33717	FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA	OB	6	Identificación de sistemas y función de transferencia. Modelado de sistemas dinámicos. Estabilidad. Análisis e identificación de la respuesta temporal. Análisis de la respuesta transitoria. Lugar de las raíces.
33718	PROCESADORES INTEGRADOS	OB	6	Sistema de E/S. Sistema de memoria. Periféricos. Buses. Procesadores digitales de señal.
33719	MECANISMOS Y MODELADO DE ROBOTS	OB	6	Mecanismos: teoría de mecanismos; articulaciones: tipos; análisis de movimientos; transmisiones: mecánicas y flexibles; engranajes; frenos; otros elementos: uniones, muelles y resortes mecánicos, rodamientos. Representación de la localización espacial (transformación homogénea, cuaternios). Cinemática: relaciones entre sistemas de referencia; modelo directo; modelo inverso; Jacobiano. Dinámica: modelo general; formulación de Lagrange-Euler; formulación de Newton-Euler. Técnicas de simulación dinámica.
33720	SENSORES E INSTRUMENTACIÓN	OB	6	Acondicionamiento de señal. Estándares. Sensores ópticos. Sensores de posición, velocidad y aceleración. Sensores de localización y orientación. Sensores de fuerza, par y presión. Sensores táctiles. Detectores de proximidad. Sistemas de adquisición de datos. Instrumentación.

TERCER CURSO - SEMESTRE 5 (30 ECTS)

Código	Asignatura	Tipo	ECTS	Contenidos
33721	AUTOMATIZACIÓN	OB	6	Automatismos. Niveles de automatización. PLCs (Autómatas programables). Diseño e implementación mediante lenguajes IEC 61131-3. Interacción hombre-máquina. Servomecanismos. Neumática e hidráulica. Actuadores y electroválvulas.
33722	INGENIERÍA DE CONTROL	OB	6	Control realimentado. Tipos y acciones de control: P, PD, PI, PID. Implementación discreta de controladores. Control con perturbaciones. Control en tiempo mínimo. Control en el dominio de la frecuencia.
33723	ALGORITMIA	OB	6	Análisis de la eficiencia de los algoritmos: complejidad temporal y espacial. Estructuras avanzadas para la organización de la información: árboles de búsqueda, montículos, tablas de dispersión y otras estructuras. Esquemas algorítmicos: divide y vencerás, programación dinámica y algoritmos voraces. Métodos de búsqueda y heurísticas: búsqueda a ciegas versus búsqueda dirigida, heurísticas admisibles y la búsqueda guiada por cotas optimistas y pesimistas, la búsqueda A*.
33724	VISIÓN POR COMPUTADOR	OB	6	Conceptos de imagen digital; Operaciones básicas; Preprocesado y filtrado; Espacios de color; Detección de características: puntos de interés, contornos, regiones; Segmentación de imágenes; Descriptores características locales y globales: para regiones, contornos y puntos de interés; Evaluación de características y medidas de similitud Reconocimiento de objetos y escenas. Sistemas de seguimiento en vídeo.
33725	SISTEMAS EMPOTRADOS	OB	6	Microcontroladores de altas prestaciones, Recursos de paralelismo: programación específica, Sistemas de tiempo real, Fundamentos de sistemas operativos, Bibliotecas de soporte, Evaluación de prestaciones.

TERCER CURSO - SEMESTRE 6 (30 ECTS)

Código	Asignatura	Tipo	ECTS	Contenidos
33726	SISTEMAS INTELIGENTES	OB	6	Caracterización de los Sistemas Inteligentes. Distintas técnicas de Inteligencia Artificial. Agentes inteligentes. Sistemas expertos. Satisfacción de Restricciones. SBR. Sistemas expertos difusos. Inteligencia Computacional (Redes neuronales. Computación evolutiva). Razonamiento con incertidumbre. Aprendizaje bayesiano. Árboles de Decisión. Métodos supervisados y no-supervisados.
33727	COMUNICACIONES	OB	6	Comunicaciones industriales: buses y protocolos de comunicación industrial. Buses de campo y Ethernet industrial. Paradigmas de comunicación específicos para robots. Comunicaciones inalámbricas. Normativa y legislación en la comunicación industrial.
33728	PROGRAMACIÓN DE ROBOTS	OB	6	Métodos de programación y clasificación. Programación por guiado. Programación textual: lenguajes. Plataformas y sistemas íntegros de programación de robots. Conectividad y comunicación con interfaces robóticas.
33729	CONTROL DE ROBOTS	OB	6	Estrategias de control. Control cinemático: trayectorias, técnicas de muestreo e interpolación. Control basado en el modelo dinámico: monoarticular y multiarticular. Control de fuerza. Control visual.
33730	SISTEMAS DE PERCEPCIÓN	OB	6	Fundamentos de percepción 3D; Geometría y formación: Calibración y correspondencia; Geometría proyectiva y homografía; Reconstrucción desde vistas; Detectores y descriptores 3D: desde vistas y movimiento; Fusión sensorial; Otras fuentes sensoriales: voz.




CUARTO CURSO - SEMESTRE 7 (30 ECTS)

Código	Asignatura	Tipo	ECTS	Contenidos
33731	MANIPULADORES	OB	6	Tipos y clasificación de manipuladores. Manipuladores secuenciales. Robots con control numérico. Manipuladores sensorizados. Elementos terminales. Tareas industriales robotizables. Técnicas de manipulación robótica. Manipuladores cooperativos.
33732	ROBOTS MÓVILES	OB	6	Sistemas de locomoción; tipos de robots: con patas, ruedas, aéreos y marinos; métodos de evitación de obstáculos; planificación de trayectorias y seguimiento de caminos; localización de un robot móvil; mapeado 2D, 3D y topológico; control reactivo.
33733	ROBÓTICA DE SERVICIOS	OB	6	Sistemas cognitivos. Sistemas de interacción hombre-robot. Aplicaciones: robots médicos, relaciones con personas, tareas domésticas, asistencia personal, humanoides, entretenimiento.
33734	TELEOPERACIÓN	OB	6	Sistemas de control de teleoperación. Sistemas bilaterales maestro-esclavo. Sistemas de control predictivo. Control de supervisión. Telerrobótica. Dispositivos para la interfaz del operador. Realimentación sensorial. Telepresencia.
33735	EMPRESA	OB	6	Emprendimiento y empresa; generación de ideas y oportunidades de negocio; metodologías de análisis y validación de oportunidades de negocio; plan de negocio; modelización de los elementos clave de la iniciativa de negocio y análisis de la viabilidad y rentabilidad financiera; la empresa de ingeniería; dirección y gestión de proyectos.

CUARTO CURSO - SEMESTRE 8 (FORMACIÓN OBLIGATORIA 24 ECTS + FORMACIÓN OPTATIVA⁽⁹⁾ 6 ECTS)

Código	Asignatura	Tipo	ECTS	Contenidos
33736	SISTEMAS MULTIROBOT	OB	6	Modelado formal de sistemas multirobot. Control centralizado y distribuido. Planificación en sistemas multirobot. Interrelación entre robots. Evolución y adaptación en sistemas multirobot. Patrones de comportamiento. Sistemas de enjambre.
33737	PROYECTOS DE SISTEMAS ROBÓTICOS	OB	6	Tipos y clasificación de proyectos. Teoría de proyectos. Ingeniería de proyectos. Diseño de células robotizadas. Legislación y seguridad en instalaciones robotizadas.
33739	TRABAJO FIN DE GRADO	OB	12	Elaboración de un Trabajo Fin de Grado (TFG) que integre los contenidos formativos recibidos. El TFG estará orientado al desarrollo y a la evaluación de las competencias recogidas en el plan de estudios.
33738	PRÁCTICAS EXTERNAS	OP	6	Realización de prácticas externas en empresas o instituciones de acuerdo con el Protocolo de prácticas externas de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante.
33541	INGLÉS I	OP	6	Los contenidos de este curso nos llevarán a: adquirir vocabulario específico y contrastarlo con el léxico de carácter general y de las expresiones más usuales en el contexto de la ciencia y de la técnica. Adquirir fluidez en la lectura crítica de los textos desde la fonética a la captación de las ideas principales y secundarias. Adquirir soltura en la expresión oral para la comunicación de aspectos técnicos y científicos. Practicar la destreza escrita con especial atención en la estructura de las oraciones.
38746	EMPRENDIMIENTO E INVESTIGACIÓN EN ROBÓTICA	OP	6	Emprendimiento para el ingeniero en Robótica. Salidas profesionales del ingeniero en Robótica. Emprendimiento e investigación en robótica. Sistemas de financiación para el emprendimiento en robótica. Transferencia de la investigación y protección del Know-How. Redacción de informes y documentos científicos en robótica. Búsquedas en bases de datos científicas. Mecanismos de financiación de la investigación e innovación en robótica. Empresas de base tecnológica en el contexto universitario.

PRERREQUISITOS

33738	PRÁCTICAS EXTERNAS	Haber superado un mínimo de 120 créditos de asignaturas básicas, obligatorias u optativas.
33739	TRABAJO FIN DE GRADO	Para cursar el Trabajo Fin de Grado, el alumnado debe cumplir los requisitos establecidos en la "Normativa de permanencia y continuación de estudios para los estudiantes matriculados en Títulos de Grado de la Universidad de Alicante" vigente.

PROGRAMAS INTERNACIONALES DE MOVILIDAD

- Programas de Movilidad Erasmus+ de estudiantes con fines de estudio: el Programa de Aprendizaje Permanente Erasmus está promovido por la Unión Europea, con el fin de incentivar los intercambios de estudiantes entre los países miembros.
- Programa de Movilidad no Europea: por medio de este programa, los estudiantes de la UA pueden realizar una parte de sus estudios en Universidades no europeas con las cuales la UA haya suscrito convenios de intercambio de estudiantes. Dicho intercambio se realizará con el objetivo de reconocimiento académico y de aprovechamiento, así como de adecuación a su perfil curricular.

PROGRAMAS NACIONALES DE MOVILIDAD

- Programa de Movilidad Nacional SICUE: permiten realizar a los estudiantes una parte de sus estudios en otra universidad española distinta a la suya, con garantías de reconocimiento académico y de aprovechamiento, así como de adecuación a su perfil curricular.
- Programa DRAC: tiene como objetivo la movilidad de estudiantes entre las instituciones que integran la XARXA VIVES D'UNIVERSITATS. Incluye distintas convocatorias de ayudas (DRAC-Hivern, DRAC-Formació Avançada y DRAC-Estiu).





Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

■ DOCENCIA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Materiales, tutorías y debates on-line / Sesiones docentes / Autoevaluación on-line / Nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza-aprendizaje / Bibliotecas especializadas / Salas de estudio 24 horas / Préstamo, reservas de ordenadores y de salas on-line / Procesos de adaptación a los criterios de Espacio Europeo de Educación Superior: titulaciones, contenidos, metodologías enseñanza-aprendizaje...

■ FORMACIÓN PRÁCTICA Y EMPLEABILIDAD

Prácticas curriculares y extracurriculares / Bolsa de empleo / Gabinete de Iniciativas para el Empleo (GIPE) / Formación y orientación laboral / Centro de Empleo / Observatorio de Inserción Laboral / Prácticas para estudiantes y titulados en empresas de Europa (programa AITANA) / Programa UA-Emprende

■ MOVILIDAD E INTERNACIONALIZACIÓN

Idiomas (inglés, francés, alemán, italiano, chino, japonés, ruso, árabe...) / Períodos de estudios en el extranjero: ámbito europeo (Erasmus+) y no europeo. / Estancias lingüísticas en verano / Estudios en otras universidades españolas (Sicue, Drac) / Cooperación al Desarrollo

■ CULTURA

Talleres y cursos / Actividades culturales: conciertos, teatro, música, danza, exposiciones... / MUA (Museo Universitario) / Teatro y grupos teatrales / Grupos musicales (Orquesta Filarmónica, Coral) / Voluntariado cultural

■ DEPORTES

Práctica libre / Ligas internas / Ligas federadas / Campeonatos Autonómico y Nacional / Múltiples modalidades deportivas / Instalaciones ampliadas

■ ALOJAMIENTO Y SERVICIOS

Residencias Universitarias / Viviendas para alquilar y compartir / Cafeterías y comedores con precios especiales / Transporte Universitario

■ RECURSOS TECNOLÓGICOS

Ordenadores de libre acceso / Red Inalámbrica / Correo electrónico personal / Espacio web propio para publicar / Ventajas en adquisición de portátiles / Impresión de documentos remota / Promoción del uso de software libre (COPLA) / Sede Electrónica / Acceso a la UA desde dispositivos móviles

■ APOYO E INFORMACIÓN AL ESTUDIANTE

Servicio de Información / CAE (Centro de Apoyo al Estudiante) / Secretarías de los Centros / Guía de Estudiantes / Sesiones de acogida para estudiantes de nuevo ingreso / Programa de Acción Tutorial

Títulos de grado



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



ARTES Y HUMANIDADES

- Español: Lengua y Literaturas **1 9**
- Estudios Árabes e Islámicos **1**
- Estudios Franceses **1 9**
- Estudios Ingleses **1**
- Filología Catalana **1 3 9**
- Historia
- Humanidades **2**
- Traducción e Interpretación (Alemán)
- Traducción e Interpretación (Francés)
- Traducción e Interpretación (Inglés)

- Marketing **6**
- Publicidad y Relaciones Públicas
- Relaciones Internacionales
- Relaciones Laborales y Recursos Humanos
- Sociología
- Trabajo Social
- Turismo
- Turismo + ADE (TADE)

- Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación
- Ingeniería Informática
- Ingeniería Informática + Administración y Dirección de Empresas (I²ADE)
- Ingeniería Multimedia
- Ingeniería Química
- Ingeniería Robótica

CIENCIAS

- Biología
- Ciencias del Mar
- Física **4**
- Geología
- Matemáticas **4**
- Química

CIENCIAS DE LA SALUD

- Enfermería
- Medicina (pendiente de autorizar)
- Nutrición Humana y Dietética
- Óptica y Optometría

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

- Arquitectura Técnica
- Fundamentos de la Arquitectura
- Ingeniería Biomédica
- Ingeniería Civil

CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS

- Administración y Dirección de Empresas (ADE) **5 6 7**
- Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
- Criminología
- Derecho **8**
- Derecho + ADE (DADE) **8**
- Derecho + Criminología (DECRIM) **8**
- Derecho + Relaciones Internacionales (DERRII) **8**
- Economía **5**
- Gastronomía y Artes Culinarias
- Geografía y Ordenación del Territorio
- Gestión y Administración Pública
- Ingeniería Informática + Administración y Dirección de Empresas (I²ADE)
- Maestro en Educación Infantil
- Maestro en Educación Primaria **2 3**

Programas organizados para simultanear:

- 1** Dos de estas filologías.
- 2** Magisterio Educación Primaria y Humanidades.
- 3** Magisterio Educación Primaria y Filología Catalana.
- 4** Matemáticas y Física.
- 5** ADE y Economía.
- 6** ADE y Marketing.

Dobles grados internacionales:

- 7** Doble Grado Internacional con la Northwestern State University (EEUU) (hay que tener superados 120 créditos de ADE).
- 8** Doble Grado Internacional en Derecho UA - UNIVALI (Brasil) (hay que tener superados 120 créditos de Derecho).
- 9** Doble Grado Internacional: Programa Internacional UA / Universidad de Bamberg (Alemania) (estar matriculado/a en tercero de grado).



+ info: Servicio de Información. Universidad de Alicante.
Teléfono: 965903456 - Fax: 965903755
e-mail: informacio@ua.es
Ctra. San Vicente del Raspeig, s/n.
Apartado de correos 99. 03080 Alicante.