

[GEJ208] SISTEMAS ROBOTIZADOS

DATOS GENERALES

Titulación	GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	Materia	INSTRUMENTACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL
Semestre	2	Curso	3
Carácter	OBLIGATORIA	Mención / Especialidad	
Plan	2017	Modalidad	Presencial
Créditos	4,5	H./sem.	3,72
		Idioma	ENGLISH
		Horas totales	67 h. lectivas + 45,5 h. no lectivas = 112,5 h. totales

PROFESORES

ANDONEGI ARTEGUI, IMANOL

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Asignaturas	Conocimientos
MATEMÁTICAS II FÍSICA MECÁNICA IDIOMA EXTRANJERO I-INGLÉS I NIVEL B1	(No se requieren conocimientos previos)

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS VERIFICA

ESPECÍFICA

GEE09 - Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.

GENERAL

GECT01 - Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería en Electrónica Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización

GECT03 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones

GECT04 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería en Electrónica Industrial.

GECT05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

GECT06 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

GECT10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

GECT11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

TRANSVERSAL

GECEG02 - 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

GECEG04 - 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.

GECEG05 - 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 en distintos idiomas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ENAEE

	ECTS
ENA102 - Conocimiento y comprensión: Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.	3,9
ENA104 - Análisis en ingeniería: La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente los resultados de dichos análisis.	0,04
ENA105 - Análisis en ingeniería: La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.	0,04
ENA106 - Proyectos de ingeniería: Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados.	0,04
ENA107 - Proyectos de ingeniería: Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.	0,04
ENA108 - Investigación e innovación: Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.	0,04
ENA109 - Investigación e innovación: Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su	0,04

especialidad.

ENA110 - Investigación e innovación: Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.	0,04
ENA111 - Aplicación práctica de la ingeniería: Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.	0,04
ENA112 - Aplicación práctica de la ingeniería: Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.	0,04
ENA113 - Aplicación práctica de la ingeniería: Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.	0,04
ENA118 - Elaboración de juicios: Capacidad de gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de su especialidad, responsabilizándose de la toma de decisiones.	0,04
ENA119 - Comunicación y Trabajo en Equipo: Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.	0,04
ENA120 - Comunicación y Trabajo en Equipo: Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.	0,04
ENA121 - Formación continua: Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente.	0,04
ENA122 - Formación continua: Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología.	0,04

Total: 4,5

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RG301 Asume responsabilidades en el equipo de trabajo, organizando y planificando las tareas a desarrollar, haciendo frente a las contingencias y fomentando la participación de sus miembros.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
Desarrollo, redacción y presentación de memorias, informes, material audiovisual, etc. relativas a proyectos/POPBLs, realizados individualmente o en equipos	3 h.	2 h.	5 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica
Observaciones: Evaluación continua

P

100%

MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica

HL - Horas lectivas: 3 h.
HNL - Horas no lectivas: 2 h.
HT - Total horas: 5 h.

RG302 Analiza las variables intervinientes en la solución problemática y plantea acciones para una situación estable.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
Desarrollo, redacción y presentación de memorias, informes, material audiovisual, etc. relativas a proyectos/POPBLs, realizados individualmente o en equipos	3 h.	2 h.	5 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica
Observaciones: Evaluación continua

P

100%

MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

(No hay mecanismos)

HL - Horas lectivas: 3 h.
HNL - Horas no lectivas: 2 h.
HT - Total horas: 5 h.

RG304 Define el problema, el desarrollo de la solución, así como las conclusiones de manera eficaz, argumentando y justificando cada una de ellas, y haciendo un uso correcto del lenguaje, por escrito.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
Desarrollo, redacción y presentación de memorias, informes, material audiovisual, etc. relativas a proyectos/POPBLs, realizados individualmente o en equipos	1 h.	3 h.	4 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica Observaciones: Evaluación continua. Podrá exigirse la corrección de la memoria	100%	<i>(No hay mecanismos)</i>
HL - Horas lectivas: 1 h. HNL - Horas no lectivas: 3 h. HT - Total horas: 4 h.		

RG305 Define el problema, el desarrollo de la solución, así como las conclusiones de manera eficaz, argumentando y justificando cada una de ellas y haciendo un uso correcto del lenguaje, de manera oral..

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Desarrollo, redacción y presentación de memorias, informes, material audiovisual, etc. relativos a proyectos/POPBLs, realizados individualmente o en equipos	1 h.	3 h.	4 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica Observaciones: Evaluación continua	100%	Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica
HL - Horas lectivas: 1 h. HNL - Horas no lectivas: 3 h. HT - Total horas: 4 h.		

RGE321 Obtiene el modelo cinemático y dinámico de un robot de n grados de libertad. Diseña y valida técnicas de control para robots de n grados de libertad.

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Desarrollo, redacción y presentación de memorias, informes, material audiovisual, etc. relativos a proyectos/POPBLs, realizados individualmente o en equipos	14 h.	4 h.	18 h.
Estudio y trabajo individual, pruebas, exámenes y/o puntos de control	2 h.	7 h.	9 h.
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	11 h.		11 h.
Realización de ejercicios individualmente y en equipo	9 h.	8,5 h.	17,5 h.
Prácticas de simulación en ordenador, individualmente y/o en equipo	6 h.	6 h.	12 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia	80%	Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia
Pruebas escritas, de codificación/programación y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia	20%	
HL - Horas lectivas: 42 h. HNL - Horas no lectivas: 25,5 h. HT - Total horas: 67,5 h.		

RGE322 Diseña, simula, utiliza y programa robots en aplicaciones industriales.

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Desarrollo, redacción y presentación de memorias, informes, material audiovisual, etc. relativos a proyectos/POPBLs, realizados individualmente o en equipos	6 h.	3 h.	9 h.
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	7 h.		7 h.
Prácticas de simulación en ordenador, individualmente y/o en equipo	4 h.	7 h.	11 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia	100%	Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia
HL - Horas lectivas: 17 h. HNL - Horas no lectivas: 10 h. HT - Total horas: 27 h.		

CONTENIDOS

1. Transformaciones de sistemas de coordenadas en 3D
2. Cinemática directa de robots de 6 ejes
3. Cinemática inversa de robots de 6 ejes
4. J Cinemática diferencial.
- 5-Singularidades.

Ejercicios y actividades complementarias:

- Resolver de forma analítica y computacional problemas de cinemática en la robótica.
- Simulación de aplicaciones prácticas en el ámbito de la robótica.
- Programación y uso de robots industriales en el laboratorio.

RECURSOS DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRAFÍA

Recursos didácticos	Bibliografía
Plataforma Moodle	Kelly, Rafael; Santibáñez, Victor. Control de movimiento de robots manipuladores. Prentice Hall. 2003. ISBN: 84-205-3831-0 Craig, John J. Introduction to Robotics:Mechanics and Control. 3rd Edition. Pearson Prentice Hall. ISBN 0-13-123629-6 Barrientos, Antonio. Fundamentos de Robótica. ISBN 84-481-0815-9 Torres, Fernando; Pamares, Jorge; Gil, Pablo; Puente, Santiago; Aracil, Rafael. Robots y sistemas sensoriales. Prentice Hall.2002. ISBN: 84-205-3574-5

Denominación: **Sistemas robotizados**

Nº ECTS: **4,5**

Tipo: **OB Semestre: 2º**

Idioma de impartición: **Castellano**

Modalidad de impartición: **ON-LINE** (con presencialidad mínima para las prácticas en PC)

Competencias:

- Las de la asignatura en modo presencial

Resultados de aprendizaje:

- Los de la asignatura en modo presencial

Contenidos:

- Los de la asignatura en modo presencial

Actividades formativas:

Exposición de conceptos teóricos de la asignatura (0,5 ECTS)

Realización de ejercicios, proyectos, test y pruebas de autoevaluación (1,75 ECTS): Presentación mediante

videos y tutoriales de la cinemática, dinámica, control de robots, selección del robot y la justificación económica;

Recopilación de ejercicios resueltos de cinemática; Modelar y simular la cinemática, dinámica y el control

de robots mediante Matlab-Simulink; Modelar y simular aplicaciones de robótica mediante el simulador Kuka Sim.

Prácticas en PC: Modelado y simulación de una aplicación Peak and Place mediante KUKA Sim Layout (0,25 ECTS)

Lectura, comprensión y asimilación de conceptos y fundamentos relacionados con la materia. (1,5 ECTS)

Tutorización, pruebas y exámenes (0,5 ECTS)

Sistema de evaluación:

Exposiciones orales y escritas de las propuestas de resolución de problemas

Informes de ejercicios realizados

Realización de Pruebas escritas u orales para la evaluación de conceptos y fundamentos teóricos



Mondragon
Unibertsitatea

Goi Eskola
Politeknikoa

Sistemas Robotizados IKASGAIAN EGINDAKO EGOKITZAPENAK-

Adaptaciones realizadas en la
asignatura Sistemas
Robotizados

Marzo - 2020 - Martxoa

TESTUINGURUA / CONTEXTO

<p>2019-20 ikasturte honetan COVID19 pandemiak eragindako alarma-egoera dela eta, berez aurrez aurreko ikasketak direnak on line modalitatera egokitu behar izan ditu MONDRAGON UNIBERTSITATEko Goi Eskola Politeknikoak GRADU ZEIN MASTER-etako tituluetan.</p>	<p>El estado de alarma sobrevenido por la pandemia de COVID19 en el presente curso 2019-20, ha llevado a la Escuela Politécnica Superior de MONDRAGON UNIBERTSITATEA a impartir en modo on-line, formación de títulos de GRADO Y MÁSTER que fueron diseñados para impartir en modo presencial</p>
<p>Egokitzapen honek bi jarduera motatan eragin dio nagusiki ikaskuntzari:</p> <ul style="list-style-type: none"> -FORMAZIO JARDUERETAN -EBALUAZIO JARDUERETAN 	<p>Esta adaptación ha afectado principalmente a dos tipos de actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ACTIVIDADES DE FORMACIÓN -ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN



**Mondragon
Unibertsitatea**

Goi Eskola
Politeknikoa

FORMAZIO JARDUERAK

Actividades formativas

FORMAZIO JARDUERAK

PROGRAMAREN ATALA (ezagutzak edo ikaste emaitzak)	AURREIKUSITAKO JARDUERAK	EGOERA BERRIRA EGOKITUTAKO JARDUERAK
<p>CGE308-Sistema robotizatuaren printzipio eta aplikazioen gaineko ezagutzak: Robotak modelatu eta kontrolatzea. Robot komertzialak hautatzea eta industri prozesuetan integratzea.</p>	<p>Jarduera honek roboten ebazpen analitikoaren ezagutzak biltzen ditu. Ikasleak robotaren modelizazioaz, azterketa kinematikoaz ikasten du, klaseko eta etxeko ariketen bitartez. Bereziki ikasleak 6 askatasun graduako robot baten eredu kinematikoa ebazten ikasten du.</p>	<p>Klaseak pausoz pausoko ataletan azaldu dira. Ikasleei eduki bakoitzeko ariketak ebaztea eskatu zaizkie eta hauek Mudeleko plataformara igo dituzte astero.</p>
<p>CGE301-Problema ebaztea eta formulatutako soluzioaren ondorioak baloratzea, bere lantaldearekin batera parte hartu, koordinatu eta interakzioan arituz, lan giro egokia sortzen laguntzea.</p>	<p>PBLko proiektuaren inguruko kalitate teknikoak eta talde lan aritutako ekarpenak ebaluatzen ditugu. Ikaslea PBL garaian taldeko kideekin koordinatu behar da gai ugari batzen dituen proiektu konplexu bat ebazteko.</p>	<p>PBLak Aurrera darrai. Egoera barrian laborategiko baliabideak eskuragarri ez daudenez, PBLko ariketa simulazioen bitartez egiteko moldatu da. Funtsean PBLa ezagutza bordinatan sakontzen du eta simuladorearen eta modelo errearen arteko parekotasun bikainak ezagutza baliokideak eskuratzeko aukera emoten du.</p>
<p>CGE302-Txosten teknikoak idaztea, ahoz azaltzea eta informazioa modu etikoan eta eraginkorrean kudeatu eta antolatzea.</p>	<p>Ahozko PBLaren efentsa egiten da, bertan ebaluatzen dogu ikasleak gai tekniko honen inguruan erakusten duen ezagutza eta komunikazio trebezia.</p>	<p>PBLa bukatzean ikasleek ere Meet bitartez aurkezpen hori egingo dute. Txostenan ez legoke aldaketarik egin beharrik.</p>

OHARRA; moldaketa edo egokitzapenik egin ez den kasuan, taula hutsik egongo da.



**Mondragon
Unibertsitatea**

Goi Eskola
Politeknikoa

EBALUAZIO JARDUERAK

Actividades de evaluación

EBALUAZIO JARDUERAK

PROGRAMAREN ATALA (Ikaste emaitzak)	AURREIKUSITAKO JARDUERA/K	AURREIKUSITAKO JARDUERAREN PISUA (Azken notarekiko)	EGOERA BERRIRA EGOKITUTAKO JARDUERAK	EMANDAKO PISUA (Azken notarekiko)
CGE301	Taldearekin bilerak, talde lana ebaluatu.	%	bardin	bardin
CGE302	Txostenan eta ahozko aurkezpenan oinarritutako ebaluzazioa	%	bardin	bardin
G3E308	Kurtsoan zehar eskatutako ariketak eta control puntua	Ariketak %20erarte Azterketa %80	bardin	bardin

OHARRA; moldaketa edo egokitzapenik egin ez den kasuan, taula hutsik egongo da.



**Mondragon
Unibertsitatea**

Goi Eskola
Politeknikoa

**Eskerrik asko
Muchas gracias
Thank you**

**Imanol Andonegi irakaslea
iandonegi@mondragon.edu**

Loramendi, 4. Apartado 23
20500 Arrasate – Mondragon