

[MRC101] ROBÓTICA: MECÁNICA, MODELADO Y SIMULACIÓN

DATOS GENERALES

Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN ROBÓTICA Y SISTEMAS DE CONTROL	Materia	?
Semestre	1	Curso	1
Carácter	OBLIGATORIA	Mención / Especialidad	
Plan	2023	Modalidad	Presencial
Créditos	5	H./sem.	0
		Idioma	CASTELLANO/EUSKARA
		Horas totales	50 h. lectivas + 75 h. no lectivas = 125 h. totales

PROFESORES

ANDONEGI ARTEGUI, IMANOL
RUIZ GARATE, VIRGINIA

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Asignaturas	Conocimientos
(No se requiere haber cursado asignaturas previas específicas)	Algebra lineal

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CC	CO	HD	ECTS
M1R210 - Modelar y simular la cinemática y la dinámica de robots de diferentes tipos en entornos industriales			x	3,8
M1R223 - Capacidad de trabajar en equipos multidisciplinares y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto de forma oral como escrita, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con los temas afines al máster		x		0,32
M1R224 - Capacidad para ejercer su profesión con actitud cooperativa y participativa, y con responsabilidad social		x		0,28
M1R229 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo		x		0,6
			Total:	5

CC: Conocimientos o Contenidos / CO: Competencias / HD: Habilidades o Destrezas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE SECUNDARIOS

RA111 Identifica y demuestra los fundamentos de modelado cinemático y dinámico y de simulación de robots asegurando su capacidad para adaptarse a situaciones donde se requieren nuevos conocimientos que se han de aprender, trabajando individualmente y en eq

ACTIVIDADES FORMATIVAS

	HL	HNL	HT
Desarrollo y redacción de memorias, informes, presentaciones, material audiovisual, etc. relativas a proyectos/prácticas/retos/análisis de casos realizados/investigaciones experimentales individualmente y/o en equipos	8 h.	15 h.	23 h.
Realización de pruebas, presentaciones, defensas, exámenes y/o puntos de control	4 h.	8 h.	12 h.
Prácticas de simulación en ordenador, individualmente y/o en equipo	8 h.	15 h.	23 h.
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	30 h.	37 h.	67 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

	P
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, retos y problemas	20%
Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación	80%

Observaciones: Los informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio son obligatorios para realizar las pruebas escritas. Todas las actividades formativas (puntos de control, trabajos individuales y grupales, etc.) tienen que tener una nota mínima de 5 y una oportunidad de recuperación (excepto el PBL). En las actividades formativas no aprobadas (menos de un 5) las recuperaciones son de carácter obligado y la nota final será la nota obtenida en la recuperación. En las actividades realizadas es necesario obtener una nota mínima de 4 para calcular la nota media del resultado de aprendizaje. De no ser así, la nota del resultado de aprendizaje será la de la actividad suspendida. El sistema calculará la nota final con las RA, aplicando los porcentajes definidos en IKOF.

MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación
Observaciones: Todas las actividades formativas (puntos de control, trabajos individuales y grupales, etc.) tienen que tener una nota mínima de 5 y una oportunidad de recuperación (excepto el PBL). En las actividades formativas no aprobadas (menos de un 5) las recuperaciones son de carácter obligado y la nota final será la nota obtenida en la recuperación. En las actividades realizadas es necesario obtener una nota mínima de 4 para calcular la nota media del resultado de aprendizaje. De no ser así, la nota del resultado de aprendizaje será la de la actividad suspendida. El sistema calculará la nota final con las RA, aplicando los porcentajes definidos en IKOF.

HL - Horas lectivas: 50 h.
HNL - Horas no lectivas: 75 h.
HT - Total horas: 125 h.

CONTENIDOS

1-Introducción y Resumen del Curso

2-Conceptos Básicos

3-Mecanismos Definición Características:

Carga útil, alcance, precisión, repetibilidad

Anatomía de un manipulador robótico:

sólido-rígido,

articulaciones

actuadores

brazo, muñeca, efector final

Cadena cinemática: serie/paralela,

Tipos de robots industriales.

Problemas básicos de manipulación: definición de FK, IK, VK y Dinámica

Espacio cartesiano

Vectores y vectores unitarios

Producto escalar y vectorial: rotaciones Representación de matrices

3 Conceptos Básicos para la Robótica II

Movilidad:

fórmula de Grübler-Kutzbach

Espacio de trabajo: alcanzable vs hábil

Espacio de configuración/articulación, espacio del actuador y espacio de tarea/cartesiano, robots sobreactuados.

4 Movimiento del sólido-rígido y transformaciones homogéneas

Representación de la pose:

Bases de coordenadas

Traslación entre sistemas de referencia

Rotación entre sistemas de referencia

Matriz de rotación: 2D y 3D: producto escalar y propiedades

Ángulos de Euler (ZXZ, ZYZ, ZYX) RPY a partir de la matriz de transformación homogénea

Cuaternios

Composición de rotaciones (sist. ref fijo vs móvil)

5 Movimiento rígido y transformaciones homogéneas II

Velocidades y aceleraciones: Velocidades lineales y angulares

Aceleraciones

Propagación de la velocidad

Matriz skew-symmetric

6 Movimiento rígido y transformaciones homogéneas III

Transformaciones homogéneas

Inversa de una transformación.

Composición de transformaciones

7 Cinemática Directa I

Objetivo de la FK

Enfoque trigonométrico

Composiciones de matrices de transformación homogénea

Introducción a DH

8 Cinemática Directa II

Formulación exponencial

Definición

9 Cinemática Directa III

Formulación exponencial

Torsores con respecto al sistema de referencia fijo.

Torsores con respecto al sistema de referencia móvil.

10 Cinemática Inversa I

Objetivo de la IK

Introducción a la redundancia y solucionabilidad

Soluciones en forma cerrada:

solución analítica

solución numérica (iterativa): método de Newton-Raphson – pinv (PBL)

11 Cinemática Inversa II

Solución basada en el Jacobiano (introducción)

12 Cinemática de Velocidad y Jacobiano

Movimiento diferencial

Jacobiano: Manipulabilidad

13 Cinemática de Velocidad y Jacobiano II

Singularidades : implicaciones y tipos.

Estática: Jacobiano para relaciones Fuerza/Torque

14 Trayectorias

Trayectoria y Generador de Trayectorias

Selección de trayectoria

Trayectorias en el espacio de articulación

Definición continuidad polinómica: cúbica quintica

Lineal.

LSPB

Puntos de paso

15 Trayectorias en el Espacio de Articulación Generación de trayectorias - Espacio cartesiano

Movimiento interpolado de articulaciones Movimiento en línea recta

RECURSOS DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRAFÍA

Recursos didácticos

Apuntes de la asignatura
Artículos de carácter técnico
Plataforma Moodle
Software específico de la titulación

Bibliografía

http://katalogoa.mondragon.edu/janium-bin/janium_login_opac_re_in
k.