RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Oliva, Damián

Control de robots

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Oliva, D. y Mostachetti, A. (2024). Control de robots. (Programa). Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/6732

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad
Nacional
de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

PROGRAMA DE CONTROL DE ROBOTS

Carrera: Ingeniería en Automatización y Control Industrial.

Asignatura: Control de Robots

Núcleo al que pertenece: Núcleo Superior Orientación [1]

Profesoras/es: Damián Oliva – Andrés Mostachetti

Asignaturas previas necesarias para favorecer el aprendizaje: Control Automático I.

Objetivos:

Desarrollar habilidades y competencias básicas para el diseño y aplicación de manipuladores industriales.

Contenidos mínimos:

Introducción a la Robótica Industrial. Definición de Robot. Transformaciones entre sistemas de coordenadas. Transformaciones homogéneas. Cinemática Directa. Parámetros D-H. Cinemática inversa. Movimientos diferenciales. Jacobianos de velocidad. Singularidades. Generación de trayectoria. Interpolación punto a punto. Generación de trayectorias rectas y circulares en el espacio cartesiano utilizando el Jacobiano. Lenguajes de programación off-line. Simulación de robots comerciales. Modelo dinámico del manipulador. Variables de estado. Problema dinámico inverso y directo. Simulación y resolución numérica de las ecuaciones diferenciales en dinámica. Modelización de los actuadores y Sensores. Estructura del controlador. Control PID para articulaciones independientes. Control por torque computado. Simulación y resolución numérica de las ecuaciones diferenciales del robot.

Carga horaria semanal: *6 horas*

1 En el plan vigente *Plan vigente, RCS N°455-15. Para el Plan RCS Nº 183-03 pertenece al Núcleo Orientación del Ciclo Superior*

Programa analítico:

1. **Introducción.** Robótica Industrial. Definición de Robot.
2. **Transformaciones homogéneas.** Cambio de coordenadas. Operadores.
3. **Cinemática Directa e Inversa.** Formalismo de Denavit - Hartenberg.
4. **Movimientos diferenciales.** *Jacobianos* de velocidad. Generación de trayectorias rectas y circulares en el espacio cartesiano utilizando el *Jacobiano*. Singularidades.
5. **Generación de trayectoria.** Utilización de polinomios para la generación de trayectorias en el espacio de articulación.
6. **Lenguajes de programación off-line.** Simulación de robots comerciales.
7. **Experimentos con el Robot Scorbot.**
8. **Modelo dinámico del manipulador.** Variables de estado. Problema dinámico inverso y directo. Simulación y resolución numérica de las ecuaciones diferenciales en dinámica.
9. **Modelización de los actuadores y Sensores.**
10. **Estructuras de control.** Control *PID* para articulaciones independientes. Control por torque computado. Simulación y resolución numérica de las ecuaciones diferenciales del robot.

Bibliografía obligatoria:

- *Craig, J. (2006). Introducción a la Robótica. Pearson Education. México.*

Bibliografía de Consulta:

- *Spong, M. W., Lewis, F. L., & Abdallah, C. T. (1992). Robot Control: Dynamics, Motion Planning, and Analysis. IEEE press.*

- *Corke, P. (2011). Robotics, vision and control: fundamental algorithms in MATLAB (Vol. 73). Springer.*

Organización de las clases:

Las clases están divididas en 50% teóricas, donde se explican los contenidos teóricos del curso y 50% clases prácticas, donde se desarrollan y explican ejercicios y los alumnos realizan trabajos prácticos obligatorios.

Modalidad de evaluación:

Los alumnos rendirán, un examen parcial con un recuperatorio y una evaluación integradora final.

La aprobación y acreditación de la asignatura se regirá por el régimen de estudios de la Universidad Nacional de Quilmes (*Resolución (CS) 201/18*), que establece los requisitos para la aprobación de asignaturas correspondientes a carreras de modalidad presencial bajo el régimen de regularidad.

En consonancia con ello, se requerirá: una asistencia no inferior al 75 % en las clases presenciales previstas, y cumplir con al menos una de las siguientes posibilidades:

- la obtención de un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación y de un mínimo de 6 puntos en cada una de ellas.
- la obtención de un mínimo de 4 puntos en cada instancia parcial de evaluación y en el examen integrador, el cual será obligatorio en estos casos. Este examen se tomará dentro de los plazos del curso.

Quienes hayan obtenido un mínimo de 4 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación y no hubieran aprobado el examen integrador mencionado en el Inc. b) podrán rendir nuevamente dicho integrador, para lo cual contarán con dos oportunidades más, establecidas según el calendario académico de la Universidad.

Modalidad de evaluación para exámenes libres:

En la modalidad libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito y un examen oral. La aprobación de la evaluación escrita será requisito para poder rendir el examen oral. Se evaluarán todos los contenidos especificados en el programa

analítico, incluyendo demostraciones teóricas y problemas de aplicación, en forma escrita y mediante utilización de software adecuado.

ANEXO II

CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*				Evaluación
		Teórico	Práctico			
			Res Prob.	Lab	Otros Espec	
1	**1- Introducción.** Robótica Industrial. Definición de Robot.	x	x			
2	**2- Transformaciones homogéneas.** Cambio de coordenadas. Operadores.	x	x			
3 y 4	**3a- Cinemática Directa.** Formalismo D-H.	x	x			
5	**3b- Cinemática Inversa.**	x	x			
6 y 7	**4- Movimientos diferenciales.** *Jacobianos* de velocidad. Generación de trayectorias rectas y circulares en el espacio cartesiano utilizando el *Jacobiano*. Singularidades.	x	x			
8	**5- Generación de trayectorias.** Utilización de polinomios para la generación de trayectorias en el espacio de articulación.	x	x			
9	**Primer Parcial:** Tema 1 a 5					x
10	**6- Lenguajes de programación off-line.** Simulación de robots comerciales.	x	x			
11 y 12	**7- Experimentos con el Robot Scorbot.** Análisis de datos			x		
13	**8- Modelo dinámico del manipulador.** Variables de estado. Problema dinámico inverso y directo. Simulación y resolución numérica de las ecuaciones diferenciales en dinámica.	x	x			
14	**9- Modelización de los actuadores y Sensores.**	x	x			
15	**10- Estructuras de control.** Control *PID* para articulaciones independientes. Control por torque computado. Simulación y resolución numérica de las ecuaciones diferenciales del robot.	x	x			
16	Evaluación integradora final					x

17	Recuperatorios					x
18	Integrador					x

Firmado digitalmente por: SUAREZ Mariana Alejandra
Directora del Departamento de Ciencia y Tecnología
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES