



Carrera	Ingeniería Mecánica		
Asignatura	Cinemática y Dinámica del Robot Industrial	Nivel	5
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Plan de Estudios	1994	Régimen de cursado	anual
	Carga horaria semanal (hs. cátedra)		3
	Carga horaria total de la asignatura (hs.cátedra)		96
Área	Tecnología aplicada		
	%de horas cátedra del área en la carrera		
	%de horas cátedra de la asignatura en el área		
Ciclo Académico	2017		
Titular		Asociado	
Adjunto	Gustavo Luis Demarco	J.T.P	
Auxiliares		Nº de alumnos	

PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

El uso del robot industrial caracteriza la tendencia actual en la automatización de los procesos de manufactura. El campo de la robótica puede separarse en cuatro grandes áreas: manipulación mecánica, locomoción, visión por computadora e inteligencia artificial. En esta asignatura se introduce al estudiante a la ciencia y la ingeniería del manipulador mecánico. Esta área de la robótica tiene sus fundamentos en varios campos, siendo los más importantes la mecánica, la teoría de control y la ciencia de la computación. Este curso se enfoca en los aspectos matemáticos y mecánicos del robot industrial, haciendo para ello uso intensivo de sus conocimientos adquiridos previamente en la asignatura Mecánica Racional.

OBJETIVOS

El objetivo de esta asignatura es formar al estudiante en el modelado, diseño y seguimiento del movimiento de sistemas robóticos. Para ello, en el curso se establecerán las bases de la cinemática, dinámica, seguimiento del movimiento, generación de trayectoria y diseño del manipulador mecánico.

CONTENIDOS

a) Por ejes temáticos

- 1- REPRESENTACIÓN DE LA POSICIÓN Y ORIENTACIÓN



Representación de la postura en dos dimensiones. Representación de la postura en tres dimensiones. Representación de la orientación. Combinación de traslaciones y orientaciones.

2- GENERACIÓN DE TRAYECTORIAS

Trayectorias unidimensionales suaves. Caso multidimensional. Trayectorias de varios segmentos. Interpolación de la orientación en tres dimensiones. Movimiento cartesiano. Sistemas de coordenadas rotantes. Movimiento incremental.

3- CINEMÁTICA

Descripción de un brazo robótico. Cinemática directa. Cinemática inversa. Solución analítica. Solución numérica. Movimiento en el espacio de articulaciones. Movimiento cartesiano. Determinación de los parámetros de Denavit-Hartenberg.

4- VELOCIDADES Y FUERZAS ESTÁTICAS

Jacobiano del manipulador. Transformación de velocidades entre sistemas coordinados. Jacobiano en el sistema de referencia de la pinza. Fuerzas estáticas.

5- DINÁMICA Y CONTROL

Ecuaciones de movimiento. Matriz de inercia. Matriz de Coriolis. Efecto de la carga útil. Fuerza en la base. Control de las articulaciones. Actuadores. Control de las articulaciones en forma independiente. Compensación por dinámica de cuerpo rígido.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Las clases se desarrollarán principalmente en el laboratorio y tendrán el formato de exposición oral breve del docente y asignación de tareas de programación en Matlab de las distintas componentes del software de control del robot a escala elegido y su posterior utilización en el mismo. A su vez se establece como horario de clases de consulta semanal los días lunes de 16 a 17 hs.

Materiales curriculares (recursos):

Se utilizará material bibliográfico de la biblioteca de la facultad así como también de material disponible libremente en Internet. Para los problemas que así lo requieren, se dispone del equipamiento informático necesario.

FORMACIÓN PRÁCTICA

a) Formación experimental

b) Resolución de problemas de ingeniería

Ámbito de realización: parte de la exposición oral del docente incluye la explicación y desarrollo de la solución de problemas. Los problemas asignados a los alumnos deben ser resueltos por éstos de manera individual fuera del horario de clases.

Actividades a desarrollar: resolver problemas de manera analítica y otros que requieren programación de acuerdo a los contenidos de la unidad en curso. Se destinará la última hora de cada clase a consultas de los alumnos sobre los problemas que presenten dificultades.



Tiempo: 32 horas

Evaluación: los conjuntos de problemas entregados semanalmente deberán ser entregados resueltos de manera individual a los 21 días de la fecha de asignados.

c) Actividades de proyecto y diseño

Ámbito de realización: Laboratorio de informática

Actividades a desarrollar: al final de cada unidad del programa de la materia se asignarán ejercicios de programación a ser resueltos en forma grupal. Estos ejercicios aplican los conocimientos adquiridos en esa unidad al caso de un manipulador mecánico plano de tres eslabones. El trabajo de programación se desarrollará fuera del horario de clases.

Tiempo : 21 horas

Evaluación: A los 15 días de finalizada cada unidad se destinará una clase para evaluar el desempeño del software desarrollado por cada grupo.

d) Práctica profesional supervisada

EVALUACIÓN

Momentos: evaluación continua a través de la resolución de los conjuntos de problemas y los ejercicios de programación asignados de acuerdo a lo dicho en la sección anterior. Dos parciales teórico-prácticos al final de cada semestre. Un examen final teórico-práctico.

Instrumentos: Evaluación de conjuntos de problemas asignados, dos exámenes parciales y un examen final. Evaluaciones grupales al final de cada unidad de los ejercicios de programación.

Actividades resolución de problemas de manera analítica y con el uso de la computadora. Cinco parciales integradores de carácter teórico-práctico. Un examen final de carácter teórico-práctico. Evaluaciones parciales al final de cada unidad del desempeño del software desarrollado en forma grupal a lo largo del curso.

Criterios de:

- A) **Regularidad:** tener un promedio igual o superior a seis en los problemas asignados semanalmente. Tener un promedio igual o superior a seis en el proyecto de programación grupal. Obtener una calificación igual o superior a seis en cada uno de los exámenes parciales semestrales.

Bernabé



- B) **Aprobación Directa:** obtener una calificación de diez en los problemas asignados en forma individual y grupal mencionados anteriormente. Obtener una calificación de diez en cada uno de los exámenes parciales semestrales.
- C) **Aprobación no directa:** obtener una calificación igual o superior a seis en el examen final.

Asignaturas o conocimientos con que se vincula: Los conocimientos básicos necesarios para el cursado de esta materia son adquiridos por el alumno en la asignatura Mecánica Racional y en todas aquellas de la que ésta depende.

Actividades de coordinación: Reuniones con el docente de Mecánica Racional, con el objetivo de integrar y coordinar los contenidos de las dos asignaturas.

Cronograma:

Unidad	Teórico	Práctico	Proyecto	Total
1	8hs	4hs	3hs	15hs
2	8hs	4hs	3hs	15hs
3	6hs	3hs	3hs	12hs
Evaluación Parcial				3hs
4	6hs	3hs	3hs	12hs
5	8hs	4hs	3hs	15hs
6	6hs	3hs	3hs	12hs
7	4hs	2hs	3hs	9hs
Evaluación Parcial				3hs

Bibliografía:

a) Obligatoria o básica:

- Introduction to Robotics, 3ª edición, John Craig, Pearson Education, 2004
- Robotics, Vision and Control, Peter Corke, Springer, 2011

b) Complementaria:

- Robot Modelling and Control, Spong, Hutchinson y Vidyasagar, Wiley, 2005

Distribución de tareas del equipo docente:

El equipo docente consta de una sola persona

Articulación docencia-investigación-extensión:

El contenido de la asignatura es compatible con las líneas de investigación que se desarrollan en el grupo de investigación del cual es integrante el Director de cátedra. De este modo, los alumnos que decidan cursar esta materia electiva podrían incorporarse como becarios en dicho grupo de investigación.