



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
 Departamento: Ingeniería  
 Área: Automatización

(Programa del año 2019)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 23/10/2019 13:26:28)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Robótica Industrial II	ING. MECATRÓNICA	022/1 2-Mo d21/1 5	2019	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
AVILA, LUIS OMAR	Prof. Responsable	P.Adj Simp	10 Hs
PINNA GONZALEZ, LUIS FEDERICO	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
4 Hs	2 Hs	2 Hs	1 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2019	21/06/2019	15	75

### IV - Fundamentación

Robótica Industrial 2 es una asignatura de la carrera de Ingeniería Mecatrónica ubicada en el área del espacio curricular de las denominadas tecnologías aplicadas. Es la base para el diseño, desarrollo y control de robots antropomorfos y móviles. Su inclusión en la currícula de la carrera contribuye a la formación integral del alumno de forma tal que adquiera los contenidos necesarios para que en su futuro profesional, como Ingeniero en Mecatrónica se comporte con sentido crítico e innovador en la problemática particular de los sistemas robóticos y presente respuestas originales con alternativas eficientes de solución en la toma de decisiones profesionales.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El alumno deberá ser capaz de analizar los fundamentos teóricos, técnicas y herramientas utilizadas en el análisis de velocidades, fuerzas y pares aplicados, modelado dinámico y control de robots manipuladores y el diseño y control de robots móviles. Deberá además poder evaluar criterios y métodos para la proyección de soluciones robotizadas. Plantear y resolver problemas de equilibrio de fuerzas en sistemas robotizados. Aplicar ecuaciones de modelado dinámico de Newton-Euler y Lagrange-Euler. Determinar posiciones trayectorias y desarrollar algoritmos de control de movimiento de robots manipuladores y móviles. Desarrollar la formación académica necesaria para conocer las etapas de análisis, diseño e

## VI - Contenidos

### **Unidad Temática N° 1. Introducción a los sistemas robóticos**

El origen de los sistemas robóticos

Definiciones

Sistemas robóticos

Movimientos en el robot

Descripciones espaciales

Transformada homogénea Unidad

### **Temática N° 2. Velocidades y fuerzas estáticas**

Posiciones y orientaciones en el tiempo

Análisis de velocidad de cuerpos rígidos

Movimiento de los vínculos de un robot

Propagación de la velocidad

Jacobianos

Fuerzas estáticas Unidad

### **Temática N° 3. Modelo dinámico de robots manipuladores**

Aceleración de un cuerpo rígido

Distribución de masas en los eslabones

Modelo dinámico directo e inverso

Formulación iterativa de Newton-Euler

Formulación de Lagrange

Ecuaciones de movimiento

Ecuación en el espacio de estado

Algoritmos numéricos

### **Unidad Temática N° 4. Control de robots manipuladores**

Conceptos de control

Control de posición

Control de trayectoria

Control por interacción

### **Unidad Temática N° 5. Robótica móvil**

Configuraciones de robots móviles

Tipos de ruedas y restricciones

Análisis cinemático y dinámico

Control de robots móviles

Sensores Unidad

### **Temática N° 6. Aplicaciones de la robótica**

Robots complejos, flexibles y paralelos

Robots andadores y antropomórficos

Robots submarinos, aéreos y espaciales

Aplicaciones en industria y servicio

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Resolución de problemas: Se entregará una guía de trabajos prácticos con ejercicios correspondientes a los temas desarrollados en las clases teóricas.

Los temas a desarrollar serán:

- 1- Revisión cinemática directa e inversa de un robot manipulador
- 2- Análisis de fuerzas en el robot
- 3- Modelado dinámico
- 4- Control de manipuladores
- 5- Robótica Móvil
- 6- Presentación oral: Aplicaciones de la robótica

Trabajo de laboratorio: Se realizarán trabajos de laboratorio relacionado al control y calibración de posición de un robot antropomorfo de tipo industrial.

## VIII - Regimen de Aprobación

Metodología de dictado y aprobación de la asignatura: Clases teóricas, prácticas y de laboratorio.

Régimen de regularidad:

Asistencia al 60 % de las clases teóricas.

Asistencia al 60 % de las clases prácticas de laboratorio.

Aprobación del 100% de los trabajos prácticos de aula.

Aprobación con 60% los exámenes parciales.

Condiciones para promocionar el curso:

Asistencia al 80 % de las clases teóricas.

Asistencia al 80 % de las clases prácticas de laboratorio.

Aprobación del 100% de los trabajos prácticos de aula.

Aprobación con 70% los exámenes parciales.

Aprobación de un trabajo integrador de laboratorio.

Nota: Cada parcial cuenta con su respectivo recuperatorio y al final se realizará una segunda recuperación.

Examen final:

El examen final es teórico-práctico según el contenido establecido en el programa de la asignatura. Para el examen final, el alumno debe presentarse con la carpeta de trabajos prácticos completa y aprobada, incluyendo además, el informe final de las prácticas de laboratorio. Se evalúa la totalidad de los temas indicados en el programa

## IX - Bibliografía Básica

[1] [1] J. Craig. Robótica. Pearson. 2006

[2] [2] F. Reyes Cortes. Robótica: control de robots manipuladores. Alfaomega. 2011

[3] [3] R. Kelly y V. Santibañez. Control de movimientos de robots manipuladores. Pearson. 2003

[4] [4] A. Hossain, R. García-Martínez y L. Olivera. Robótica de navegadores. 2014

[5] [5] A. Barrientos et al. Fundamentos de robótica. McGraw Hill. 2007

## X - Bibliografía Complementaria

[1] [1] Ollero Baturone. Robótica: Manipuladores y robot móviles. Alfaomega. 2001

[2] [2] J. Angulo et al. Introducción a la robótica. Paraninfo. 2005

[3] [3] W. Bolton. Mecatrónica: sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica. Alfaomega, 2006

[4] [4] Fernando Reyes Cortes. Matlab aplicado a robótica y mecatrónica. Alfaomega. 2012

## XI - Resumen de Objetivos

1- El alumno deberá ser capaz de evaluar los fundamentos, técnicas y herramientas aplicadas en el análisis dinámico, diseño y manipulación de robots industriales y móviles.

2- Plantear y resolver problemas de diseño y control dinámico de sistemas robotizados.

3- Diseñar soluciones de aplicación industrial en las instalaciones automatizadas con sistemas robotizados.

## **XII - Resumen del Programa**

Unidad Temática N° 1. Introducción
Unidad Temática N° 2. Velocidades y fuerzas estáticas
Unidad Temática N° 3. Modelo dinámico de robots manipuladores
Unidad Temática N° 4. Control de robots manipuladores
Unidad Temática N° 5. Robótica móvil
Unidad Temática N° 6. Aplicaciones de la robótica

## **XIII - Imprevistos**

Para el caso de medidas de fuerza que alteren sustancialmente el dictado de la asignatura, se implementarán sistemas de autoestudio y consultas mediante la utilización de plataformas on-line.
---

## **XIV - Otros**

--

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
--	--

	<b>Profesor Responsable</b>
--	-----------------------------

Firma:	
--------	--

Aclaración:	
-------------	--

Fecha:	
--------	--