

<b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b>			
<b>P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>			
<b>Adecuación a las modalidades presencial y a distancia por Pandemia COVID-19</b>			
<b>Asignatura:</b>	<b>Robótica I</b>		
<b>Docente Responsable:</b>	<b>Carolina Díaz</b>		
<b>JTP:</b>	<b>Eric Sánchez</b>		
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Mecatrónica</b>		
<b>Año: 2020</b>	<b>Semestre: 8</b>	<b>Horas Semestre: 60</b>	<b>Horas Semana: 4</b>

**Robótica I** es una asignatura ubicada en la malla curricular dentro del área de tecnologías aplicadas, se busca que el alumno incorpore conocimientos enfocados en desplegar las capacidades necesarias para el desarrollo de soluciones robóticas aplicadas en distintos entornos. Integrando los conocimientos previos que conforman esta disciplina y adquiriendo un sentido crítico para obtener respuestas eficientes e innovadoras dentro del campo de trabajo profesional.

### **OBJETIVOS**

Desarrollar la formación académica necesaria para:

- Identificar las etapas de análisis, concepción, diseño, construcción, implementación y programación de robots destinados a distintos tipos de aplicaciones.
- Reconocer y comprender las estructuras mecánicas, electrónicas y lógicas de los robots.
- Explorar los diferentes tipos, ventajas y desventajas de las aplicaciones robóticas presentes en el mercado actual.
- Establecer criterios para la proyección de soluciones robotizadas.
- Diseñar soluciones en instalaciones industriales y de servicios mediante sistemas robotizados, teniendo en cuenta las normas de seguridad.
- Reconocer los últimos avances en investigación y desarrollo en el área de la robótica.

### **CONTENIDOS**

#### **UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA**

- 1.A Antecedentes históricos.
- 1.B Clasificación de los sistemas robóticos.
- 1.C Campo de aplicación. Mercado y Tendencias.

#### **UNIDAD 2. FUNDAMENTOS Y MORFOLOGÍA DE UN ROBOT**

- 2.A Estructura mecánica, electrónica y lógica de un robot. Configuraciones cinemáticas. Eslabones, uniones y articulaciones. Grados de libertad.

- 2.B Descripción de las configuraciones mecánicas básicas: cartesiana, cilíndrica, polar, angular. Espacio de trabajo.
- 2.C Accionamientos. Transmisores y reductores.
- 2.D Efecto final. Sujeciones y Herramientas.

### **UNIDAD 3. EL MODELO CINEMÁTICO**

- 3.A Introducción espacio articular y espacio cartesiano. Traslación y Rotación. Estructuras y configuraciones geométricas.
- 3.B Modelo cinemático directo. Matriz de Denavit y Hartenberg. Convenciones. Coordenadas homogéneas.
- 3.C Modelo cinemático inverso. Método geométrico. Método matricial. Otros métodos.
- 3.D Cinemática de movimiento. Matriz Jacobiana. Control cinemático en posición y velocidad. Singularidades.

### **UNIDAD 4. SENSORES Y ACTUADORES**

- 4.A Clasificación y características de los sensores. Descriptores estáticos y dinámicos.
- 4.B Sensores de desplazamiento y proximidad. Sensores táctiles, de velocidad y aceleración. Sensores ópticos. Otros sensores especiales.
- 4.C Sensores de Fuerzas. Momento y torque. Velocidad, Aceleración y Potencia.
- 4.D Sistemas de accionamiento. Actuadores eléctricos, hidráulicos, neumáticos y térmicos. Características y tipos de funcionamientos

### **UNIDAD 5. GENERACIÓN DE TRAYECTORIAS Y PLANIFICACION**

- 5.A Generación de Trayectorias. Interpolación de trayectorias. Trayectorias con segmentos lineales uniones parabólicas.
- 5.B Planificación de movimientos en posición y velocidad. Características.
- 5.C Casos y aplicaciones.

### **UNIDAD 6. MODELADO, PROGRAMACIÓN Y SIMULACIÓN**

- 6.A Modelado y simulación de sistemas robotizados. Diseño de simulaciones. Lenguajes de programación. Programas de modelado y simulación.
- 6.B Elementos de los lenguajes de programación de robots. Tipos de datos. Instrucciones. Estructuras lógicas de control.
- 6.C Programación de trayectorias. Programación de tareas.

### **UNIDAD 7. APLICACIONES INDUSTRIALES Y DE SERVICIO**

- 7.A Selección tipo de robots. Características y criterios a considerar.
- 7.B Casos prácticos. Aplicaciones.
- 7.C Seguridad en las instalaciones robotizadas. Normas.

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Se empleará una metodología de enseñanza - aprendizaje que hará especial hincapié en la fijación de los conocimientos teóricos y prácticos mediante la resolución de problemas orientados a las aplicaciones.

El desarrollo de la asignatura supondrá el despliegue de las siguientes actividades:

Realización de clases expositivas que abarcarán los temas fundamentales de cada unidad del programa en las que se procurará integrar, recuperar y complementar los conocimientos de base requeridos, que deben haber sido cubiertos por las materias correlativas previas. Se utilizarán

soportes y material multimedia para la presentación de conceptos, videos, gráficos, esquemas e imágenes.

Análisis y discusión de bibliografía científica complementaria, como artículos indexados recientes, referida a los últimos avances en los temas contemplados en la materia.

Estudio de distintos casos de aplicación de robots en diferentes campos, en clases participativas y motivadoras, donde el alumno se convierta en protagonista del proceso de aprendizaje.

Planteo de situaciones problemáticas que generen el debate en la búsqueda de alternativas de soluciones factibles y lógicas.

Resolución de trabajos prácticos, los cuales serán desarrollados mediante el uso de distintos entornos de programación, que permita un aprendizaje activo, que invite al descubrimiento y a la experimentación por parte del alumno. Los trabajos prácticos incluirán problemas a desarrollar y otros de ingeniería, con el fin de estimular el razonamiento y el pensamiento crítico como procesos inherentes a la construcción de conocimientos.

Aplicación de las herramientas adquiridas en el diseño de soluciones en un proyecto final de investigación integrador.

### ***Distribución de la carga horaria total***

<b>Actividad</b>	<b>Carga horaria por semestre</b>
Teoría y resolución de ejercicios simples	20
<b>Formación práctica</b>	
Formación Experimental	15
Proyecto y diseño	25
<b>Total</b>	<b>60</b>
<b>Porcentaje de Horas Presenciales</b>	20 % del Total
<b>Porcentaje de Horas a Distancia</b>	80 % del Total

## **BIBLIOGRAFÍA**

### ***Bibliografía básica***

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Editorial</b>	<b>Año</b>	<b>Ej.en biblioteca</b>
B. Siciliano y O. Khatib	Springer Handbook of Robotics	Springer-Verlag	2008	1
J. Craig	Robótica.	Pearson	2006	1
F. Torres <i>et all.</i>	Robots y Sistemas Sensoriales	Pearson	2002	1
B. Ollero	Robótica	Alfaomega	2001	1
R. Kelly y V. Santibañez	Control de Movimiento de Robots Manipuladores	Pearson	2003	no
García López , Librán, González	Programación de Robots Industriales	Universidad de Oviedo	2000	no
A. Barrientos <i>et all.</i>	Fundamentos de Robótica.	McGraw Hill	1997	1

### **Bibliografía complementaria**

Autor	Título	Editorial	Año	Ej. bibliotec a
Peter Corke	Robotics Toolbox for MatLab Rel.10	P.Corke	2013	no
Peter Corke	Robotics, Vison and Control	Springer	2013	no
J.M. Usategui <i>et all</i>	Introducción a la Robótica	Paraninfo	2015	si
J. Sanguino	Robótica Móvil. Principios, tendencias y aplicaciones.	J. Sanguino	2014	si
Mcgookin Euan	Robotic systems.	Wiley-VCH	2012	no
R. Siegwart, <i>et all</i>	Introduction to Autonomous Mobile Robots	Mit Press Ltd	2011	no
R. Mott	Diseño de elementos de máquinas.4°ed.	Pearson	2006	1
D. Poole	Álgebra Lineal. Una Introducción Moderna (2°ed.)	Thomson	2007	1
Strang, G.	Álgebra Lineal y sus aplicaciones (4° ed.).	Thomson	2006	1
W. Bolton	Instrumentación y control Industrial.	Paraninfo	1996	1

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN (S/ Ord. 108-10\_CS)**

Para **acceder a la condición de regular**, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Asistir al 75% o más de las clases.
- Aprobar la carpeta de trabajos prácticos (ejercicios obligatorios).
- Aprobar informe trabajo final escrito.

Este año debido a la situación particular de pandemia que estamos atravesando **la signatura NO será promocional.**

Contenido y Clases Virtuales: la carga del contenido, prácticas, clases virtuales y notificaciones se realizarán todas por el medio institucional proporcionado por la facultad: Aula Abierta → Acceso a Facultad de Ingeniería → Ingeniería en Mecatrónica → Robótica I: <https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/enrol/index.php?id=116>

Asistencia: el alumno deberá asistir a, al menos, el 75% de las clases contempladas en el cronograma de la materia. Las inasistencias deberán ser adecuadamente justificadas.

Trabajos Prácticos: para la resolución de los Trabajos Prácticos el alumno deberá aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante el cursado. Estos trabajos incluirán el desarrollo de actividades relacionadas con la configuración, implementación de robots y la propuesta de soluciones robóticas. Para obtener la condición de regular el alumno deberá aprobar los ejercicios integradores obligatorios debidamente indicados en cada uno de los trabajos prácticos.

Trabajo Final: se podrá desarrollar individualmente o en grupos, será evaluado mediante presentación de un informe escrito. Se evaluará con la escala vigente (Ord. 108-10\_CS) y se aprobará con una nota mínima de 6. El tema del trabajo integrador deberá ser previamente acordado con la cátedra. El trabajo integrador está orientado a la aprehensión de los contenidos de las unidades del programa a través de la realización de una aplicación. De esta manera, el alumno podrá incorporar, integrar y afianzar los conocimientos adquiridos durante el cursado de la materia debiendo diseñar soluciones a un problema específico de robótica con una visión general y completa del sistema en cuestión.

Examen final: si el alumno aprueba los ejercicios obligatorios de cada Trabajo Práctico y el informe escrito del Trabajo Final integrador, con una nota igual o superior a 6 seis accede a la **condición de regular** y deberá rendir la materia mediante examen final en las fechas establecidas en el calendario académico. El examen podrá ser escrito u oral. El alumno que no apruebe los trabajos prácticos o el informe escrito del proyecto deberá recurrar la materia para obtener su condición de regular.

**Se aceptan solo alumnos libres por pérdida de regularidad. Los alumnos en esta condición previamente al examen deberán presentar carpeta de trabajos prácticos completa e informe escrito trabajo final. Ambos deberán ser evaluados y aprobados por esta cátedra en instancias de consulta previas a la mesa de examen.** El alumno libre, en mesa de examen según calendario, deberá realizar un coloquio explicando el trabajo final, posterior a la aprobación de esta instancia podrá acceder al examen oral.

En caso de ser examen a distancia, para cualquier caso (libre o regular), se registrá por la normativa específica de esta facultad **FI-2020-RES-045**.

Criterios de evaluación: Se tendrán en cuenta para la evaluación, la organización lógica de los contenidos desarrollados, la coherencia de los datos analizados, los procedimientos utilizados, y la calidad y originalidad del resultado. Utilizando además los instrumentos de evaluación ya especificados.

Distribución bolillas para examen final:

Bolilla 1: Unidades 1-3-5.

Bolilla 2: Unidades 3-4-6.

Bolilla 3: Unidades 2-3-5

Bolilla 4: Unidades 3-5-7.

Bolilla 5: Unidades 3-7-6.

Bolilla 6: Unidades 1-3-6.

Bolilla 7: Unidades 2-3-7.

Bolilla 8: Unidades 3-4-5.

Bolilla 9: Unidades 3-5-6.



AGOSTO 2020, Carolina S. Díaz