

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**ROBÓTICA**

**2135**

**8°, 9°**

**10**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ingeniería Mecánica e Industrial**

**Ingeniería Mecatrónica**

**Ingeniería en Computación**

División

Departamento

Carrera en que se imparte

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas:**

Teóricas

Prácticas

**Total (horas):**

Semana

16 Semanas

**Modalidad:** Curso, laboratorio

Aprobado:  
Consejo Técnico de la Facultad

Fecha:  
25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005

Consejo Académico del Área de las Ciencias  
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

11 de agosto de 2005

**Asignatura obligatoria antecedente:** Ninguna.

**Asignatura obligatoria consecuente:** Ninguna.

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno explicará teórica y prácticamente el diseño, control, selección y aplicación de robots industriales.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	8.0
2.	Análisis de movimiento y accionadores	4.0
3.	Cinemática espacial	12.0
4.	Cinemática inversa	8.0
5.	Dinámica de manipuladores	8.0
6.	Sistemas de control y sensores	12.0
7.	Lenguajes de programación y sistemas	12.0
		64.0
	Prácticas de laboratorio	32.0
	Total	96.0



## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno explicará el desarrollo, funcionamiento y aplicación de los robots.

**Contenido:**

- 1.1 Antecedentes de la robótica.
- 1.2 Tipos de robots y sus componentes.
  - 1.2.1 Componentes.
  - 1.2.2 Configuración de brazos.
  - 1.2.3 Tipos de robots.
  - 1.2.4 Ejemplos comerciales.
- 1.3 Aplicaciones
  - 1.3.1 Tipos de órganos terminales para realizar distintos tipos de trabajo.
  - 1.3.2 Ejemplos de su utilización.

## 2 Análisis del movimiento y accionadores

**Objetivo:** El alumno explicará los principios de funcionamiento y los movimientos del robot a través de la definición de los parámetros de funcionamiento de los accionadores.

**Contenido:**

- 2.1 Posición, orientación y referencias.
- 2.2 Translación y rotación.
- 2.3 Cambio de base.
- 2.4 Consideraciones de cálculo para transformaciones.

## 3 Cinemática espacial

**Objetivo:** En base a la teoría de la cinemática clásica, el alumno usará relaciones que permitan determinar y conocer las trayectorias y velocidades de trabajo necesarias para realizar distintas operaciones.

**Contenido:**

- 3.1 Descripción de las articulaciones.
- 3.2 Tipos de estructura y notación de D.H.
- 3.3 Ecuaciones de cerradura en orientación y posición.
- 3.4 Cinemática de cadenas abiertas.
- 3.5 Desarrollo de paquetes de cálculo.
- 3.6 Cálculo de trayectorias en órganos terminales.

## 4 Cinemática inversa

**Objetivo:** El alumno obtendrá a partir de una trayectoria requerida los distintos parámetros de funcionamiento para mover y posicionar los actuadores de un robot.

**Contenido:**

- 4.1 Solución geométrica y numérica.
- 4.2 Método iterativo.
- 4.3 Repetitividad y singularidad.



#### 4.4 Singularidades.

### 5 Dinámica de manipuladores

**Objetivo:** El alumno explicará el comportamiento de las fuerzas que actúan sobre las distintas articulaciones de un robot al realizar un trabajo determinado y evaluará la capacidad de carga de éste.

**Contenido:**

- 5.1 Distribución de masa en los eslabones.
- 5.2 Sistemas de accionamiento.
- 5.3 Aplicación de Newton-Euler y Lagrange-Euler.
- 5.4 Simulación dinámica.

### 6 Sistemas de control y sensores

**Objetivo:** El alumno explicará los distintos métodos de control de posición, velocidad, sujeción y visión de los robots.

**Contenido:**

- 6.1 Sensores de posición y de velocidad.
- 6.2 Sistemas no lineales y variantes con el tiempo.
- 6.3 Sistemas de control MIMO.
- 6.4 Sistemas de control adaptivos.
- 6.5 Sensores de fuerza.
- 6.6 Sistemas de control semi-restringido.
- 6.7 Sistemas de control híbridos.
- 6.8 Sistemas de visión.

### 7 Lenguajes de programación y sistemas

**Objetivo:** El alumno explicará los métodos y estructura de los lenguajes de operación y control de los robots.

**Contenido:**

- 7.1 Los tres niveles de programación.
- 7.2 Requerimientos de programación.
- 7.3 Problemas involucrados en la programación.
- 7.4 Tipos de lenguajes.
- 7.5 Estructura de una celda flexible.
- 7.6 Detección y corrección de errores.
- 7.7 Descripción de paquetes existentes.

**Bibliografía básica:**

GROOVER, M, M, Weiss

*Robótica industrial: tecnología, programación y aplicaciones*

México

Mc-Graw Hill, 1999

RIVIN, E.

*Mechanical design of robots*

U.S.A.

Mc-Graw Hill, 1988

SPONG, M, M, Vidyasagar

*Robot dynamics and control*

Singapur

John Wiley and sons, 1989

CRAIG, J.

*Introduction to robotics: mechanics and control*

U.S.A.

Prentice Hall, 2005

NIKU, S.B.

*Introduction to robotics: analysis, systems, applications*

U.S.A.

Prentice Hall, 2001

**Bibliografía complementaria:**

MCCLOY, D, D.M.J, Harris

*Robótica, una introducción*

México

Limusa, 1993

FU, K. , GONZALEZ, D.

*Robótica: control, detección, visión e inteligencia*

México

Mc-Graw Hill, 1990

PARKIN, R.

*Applied robotics analysis*

U.S.A.

Prentice Hall, 1991

MURRAY L, Ly, Z. S, Sastry

*A mathematical introduction to robotic manipulation*

U.S.A.

CRC Press, 1993

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencias a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación directamente relacionada con la asignatura.