



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:</b>				
Teoría de Control y Robótica				
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>				
<b>MODALIDAD:</b> Curso		<b>CLAVE:</b> 1824		
<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> Teórica				
<b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b> Octavo				
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b> Obligatoria				
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>		10		
<b>HORAS DE CLASE A LA SEMANA:</b> 6	<b>Teóricas:</b> 4	<b>Prácticas:</b> 2	<b>Semanas de clase:</b> 16	<b>TOTAL DE HORAS:</b> 96
<b>SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE:</b> Ninguna				
<b>SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE:</b> Ninguna				

**OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso el alumno conocerá las características de control, diseño, selección y aplicación de los robots industriales.

<b>ÍNDICE TEMÁTICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas Prácticas</b>
1	Introducción a los sistemas de control	12	4
2	Introducción a la Robótica	4	0
3	Análisis de Movimiento y Accionadores	6	2
4	Cinemática Espacial	10	2
5	Cinemática Inversa	6	4
6	Dinámica de Manipuladores	6	8
7	Sistemas de Control y Sensores	8	8
8	Lenguajes de Programación y Sistemas	12	4
	Total de Horas	64	32
	Suma Total de las Horas	96	

## CONTENIDO TEMÁTICO

---

### **1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL**

- 1.1. Definiciones.
- 1.2. Estabilidad en los sistemas de control.
  - 1.2.1. Análisis mediante Matlab.
- 1.3. Clasificación de los controladores.
- 1.4. Controladores de dos posiciones.
- 1.5. Controladores proporcionales.
- 1.6. Controladores proporcionales – integrales.
- 1.7. Controladores proporcionales - derivativos.
- 1.8. Controlador proporcional – integrales -derivativos.
- 1.9. Acciones básicas de control utilizando Matlab
- 1.10. Compensación empleando técnicas de respuesta en frecuencia

### **2. INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA**

- 2.1. Conceptos.
- 2.2. Tipos de robots y sus componentes.
- 2.3. Aplicaciones.

### **3. ANÁLISIS DE MOVIMIENTO Y ACCIONADORES**

- 3.1. Posición, orientación y referencias.
- 3.2. Rotación y translación.
- 3.3. Cambio de base.
- 3.4. Consideraciones de cálculo para transformaciones.

### **4. CINEMÁTICA ESPACIAL**

- 4.1. Articulaciones.
- 4.2. Tipos de estructura y notación de Denavit - Hartenberg
- 4.3. Ecuaciones de cerradura en orientación y posición.
- 4.4. Cinemática de cadenas abiertas.
- 4.5. Desarrollo de paquetes de cálculo.
- 4.6. Cálculo de trayectorias en órganos terminales.

### **5. CINEMÁTICA INVERSA**

- 5.1. Solución geométrica y numérica.
- 5.2. Método iterativo.
- 5.3. Repetitividad y singularidad.
- 5.4. Singularidades.

### **6. DINÁMICA DE MANIPULADORES**

- 6.1. Distribución de masa en los eslabones.
- 6.2. Sistemas de accionamiento.
- 6.3. Aplicación de Newton-Euler y Lagrange-Euler.
- 6.4. Simulación dinámica.

## **7. SISTEMAS DE CONTROL Y SENSORES**

- 7.1. Sensores de posición y de velocidad.
- 7.2. Sistemas no lineales y variantes con el tiempo.
- 7.3. Sistemas de control múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).
- 7.4. Sistemas de control adoptivos.
- 7.5. Sensores de fuerza.
- 7.6. Sistemas de control semirestringido.
- 7.7. Sistemas de control híbridos.
- 7.8. Sistemas de visión.

## **8. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN Y SISTEMAS**

- 8.1. Los tres niveles de programación.
- 8.2. Requerimientos de programación.
- 8.3. Problemas involucrados en la programación.
- 8.4. Tipos de lenguajes.
- 8.5. Estructura de una celda flexible.
- 8.6. Ubicación y corrección de errores.
- 8.7. Paquetes existentes.

## **PRÁCTICAS**

1. Controladores
2. Técnicas de compensación
3. Seguridad del personal
4. Seguridad del equipo
5. Banda de transportación y sensores
6. Controladores neumáticos
7. Manipulación de objetos
8. Programación del manipulador
9. Caja de enseñanza (teaching box)
10. Lenguaje estructurado

## BIBLIOGRAFÍA

---

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Benjamín C. Kuo, *Sistemas de Control Automático*, 7ª Edición, Pearson 2005
- W. Bolton *Ingeniería de control*, Alfaomega 2ª edición 2001
- Eronini Umez - Eronini, *Dinámica de sistemas y de control* , Thomson 2001
- , Rao V, *Control Systems*, Alpha Science International ltd 2001
- Spartacus Gomáriz , *Teoría de control diseño electrónico*, Alfaomega Ed. UPE,2005
- Barrientos, Antonio, *Fundamentos de Robótica*, México, Mc Graw Hill, 2008.
- Zabala, Gonzalo, *Robótica: guía teórica y práctica*, España, Editorial Gradi, 2007.
- Craig J., *Introduction to Robotics: mechanics and control*, USA, Editorial Prentice-Hall, 2004.
- Spong, M. M., *Robots Dynamics and Control*, USA, Editorial John Wiley and Sons, 2004.
- Niku S. B., *Introduction to Robotics: analysis, systems, applications*, USA, Editorial Prentice Hall, 2003.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Katsuhiko Ogata, *Ingeniería de Control Moderna*, 4ª edición, Prentice Hall;2003
- Groover Mikel P., *Automation, production systems and computer-integrated manufacturing 3<sup>rd</sup> edition*, USA, editorial Prentice Hall, 2007.
- Saha Subir Kumar, *Introducción a la robótica*, México, Editorial McGraw-Hill, 2010.
- Ollero Anibal, *Robótica, manipuladores y robots móviles*, México, Editorial Alfaomega-Marcombo, 2007.

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA  
ASIGNATURA**

<b>SUGERENCIAS DIDÁCTICAS</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>
Exposición oral	
Exposición audiovisual	✓
Ejercicios dentro de clase	
Ejercicios fuera del aula	✓
Lecturas obligatorias	
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	✓
Prácticas de campo	
Otras	

**MECANISMOS DE EVALUACIÓN**

<b>ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	
Asistencia	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	
Actividades Prácticas	
Otras:	

<b>PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA</b>			
<b>LICENCIATURA</b>	<b>POSGRADO</b>	<b>ÁREA INDISPENSABLE</b>	<b>ÁREA DESEABLE</b>
Ingeniero Mecánico electricista, Ingeniería en Mecatrónica	Maestría en ingeniería o Maestría en Mecatrónica	Control y robótica	<i>Control</i>