

**GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE OAXACA  
INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE OAXACA  
COORDINACIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN EDUCATIVA  
COORDINACIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

**Optativa III (Opción en Control y Automatización)**

CICLO	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
<b>Décimo Semestre</b>	<b>41004</b>	<b>85</b>

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Proporcionar al alumno los conocimientos para el análisis, modelado, desarrollo y control de robots manipuladores, con la ayuda de herramientas de simulación.

TEMAS Y SUBTEMAS

**1. Introducción**

- 1.1. Introducción
- 1.2. Partes de un robot
- 1.3. Seguridad
- 1.4. Aplicaciones
- 1.5. Programación

**2. Modelado cinemático de robots.**

- 2.1. Introducción
- 2.2. Espacio articular y espacio Cartesiano
- 2.3. Problema cinemático directo e inverso
- 2.4. Cinemática diferencial
- 2.5. Matriz Jacobiana
- 2.6. Matriz Jacobiana inversa
- 2.7. Configuraciones singulares
- 2.8. Proyectos de simulación cinemática de robots

**3. Modelado dinámico de robots.**

- 3.1. Introducción
- 3.2. Formulación de Lagrange
- 3.3. Formulación Newton-Euler
- 3.4. Modelado dinámico en variables de estado
- 3.5. Modelado dinámico en el espacio de trabajo
- 3.6. Proyectos de simulación dinámica de robots

**4. Control de robots.**

- 4.1. Control PD con compensación de gravedad
- 4.2. Control PID con compensación de gravedad
- 4.3. Controladores Saturados
- 4.4. Control por par calculado

**5. Aplicaciones.**

- 5.1. Generación de trayectorias
- 5.2. Interpolación de trayectorias
- 5.3. Trayectorias en el espacio articular
- 5.4. Trayectorias en el espacio Cartesiano
- 5.5. Control de trayectorias

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Sesiones de clases dirigidas por el profesor. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico como son la computadora, el cañón y el retroproyector. Asimismo, se desarrollarán programas computacionales sobre los temas y los problemas del curso.

Desarrollar prácticas empleando los simuladores matemáticos Dymola, Simnon, Matlab, etc. Realizar prácticas con los brazos del laboratorio de control y/o fabricar algún robot educativo durante el curso.

#### CRITERIOS Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La evaluación del curso comprenderá tres calificaciones parciales que tendrán una equivalencia del 50% y una calificación final que corresponderá al 50% restante.

Para cada calificación parcial se deberá considerar un examen oral o escrito, tareas y prácticas de laboratorio. La calificación final deberá incluir un examen oral o escrito y un proyecto final de aplicación o de investigación, con temas estrictamente afines a la materia.

Los porcentajes correspondientes, en los aspectos considerados para las calificaciones parciales y la final, se definirán el primer día de clases, con la participación de los alumnos.

#### BIBLIOGRAFÍA

Libros básicos:

- **ROBOTICA.** Craig, John J., España, Pearson Educación 2006, 3ª edición,
- **Robot Dynamics and Control.** Spong, Mark W y Vidyasagar, M., Wiley, 1989, 1a edición.
- **Fundamentos de Robótica.** Barrientos, A.; Peñín, F. L.; Balaguer, C. y Aracil, R., España: Ed. McGraw Hill/Interamericana, 1997, 2a edición.
- **ROBOTICA, Manipuladores y Robots Móviles.** Ollero, A. B., España: Ed. Alfaomega, 2001, 1a edición.

Libros de consulta:

- **Geometrical Foundations of Robotics,** Selig, J. M., Singapur World Scientific Publishing, 2000.
- **Robótica Industrial: Tecnología, Programación y Aplicaciones.** Groover Miketl P., Weiss Mitchell, Nagel Rocjer N., Odrey Nicholas G. México: McGraw-Hill, 1990.
- **Applied Nonlinear Control.** Slotine, Jean-Jacques E. \ LI, WEIPING, Prentice Hall, 1991

#### PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Ingeniero en Electrónica con Maestría o Doctorado en Control o Robótica.