



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRÓNICA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE**



<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	<b><i>Tópicos Selectos de Robótica</i></b>	<b>CODIGO</b>	<b><i>MCEA-10006</i></b>
---------------------------------	--	---------------	--------------------------

**CARRERA:** Maestría en Ciencias de la Electrónica, opción Automatización

**UBICACIÓN CURRICULAR/ ACADEMIA DE AREA ESPECIFICA** Posgrado Robótica

<b>MODALIDAD:</b>	<b><i>Escolarizada</i></b>	<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>	<b><i>Teórica/Práctica</i></b>
-------------------	----------------------------	---------------------------	--------------------------------

<b>HRS. TEÓRICAS/ PERIODO:</b>	40	<b>HRS. PRÁCTICAS/ PERIODO :</b>	40
--------------------------------	----	----------------------------------	----

<b>HRS. TOT/ PERIODO:</b>	80	<b>NÚMERO DE CREDITOS:</b>	6
---------------------------	----	----------------------------	---

<b>HRS. TEÓRICAS/ SEMANA:</b>	2	<b>HRS. PRÁCTICAS/ SEMANA:</b>	2
-------------------------------	---	--------------------------------	---

**PERIODO EN QUE SE IMPARTE:** PRIMAVERA, VERANO Y OTOÑO. SEGÚN DEMANDA

**PRE-REQUISITOS:** Ninguno

**FECHA DE ELABORACIÓN:** 15 de octubre de 2007

**PROGRAMA ACTUALIZADO POR:** Dr. Fernando Reyes Cortés  
Dra. Olga Guadalupe Félix Beltrán

**FECHA:** 19 de junio del 2011

**PROGRAMA REVISADO POR:** Comité Académico del Posgrado, FCE-BUAP  
**FECHA:** 15 de julio de 2011

**PROGRAMA APROBADO POR:** Comité Académico del Posgrado, FCE-BUAP  
**FECHA:** 15 de julio de 2011

**PROGRAMA AUTORIZADO POR:** Comité Académico del Posgrado, FCE-BUAP

**COORDINACIÓN:** Dr. Sergio Vergara Limón

**FECHA DE APLICACIÓN/ VIGENCIA:** Julio del 2011/

**ACADEMIA DE ÁREA ESPECÍFICA:** Academia del Posgrado

**JUSTIFICACIÓN:**

EL CONOCIMIENTO DE LOS DIVERSOS MÉTODOS MATEMÁTICOS APLICADOS A LA SOLUCIÓN DE LA DINÁMICA DE SISTEMAS FÍSICOS LINEALES CLÁSICOS ES FUNDAMENTAL PARA EL QUE ESTUDIANTE SEA CAPAZ DE RESOLVER UNA GRAN DIVERSIDAD DE PROBLEMAS DE PARTÍCULAS Y DE CUERPOS RÍGIDOS CON DIFERENTES GRADOS DE COMPLEJIDAD. EL ESTUDIANTE DEBE CONOCER LA FORMULACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL, TANTO CUANTITATIVA COMO CUALITATIVA, PARA EL PLANTEAMIENTO DE LAS ECUACIONES DE MOVIMIENTO DEL MISMO. EN PARTICULAR, EL MÉTODO DE LAGRANGE PROPORCIONA EL CONJUNTO DE ECUACIONES DE MOVIMIENTO Y REDUCE TODO EL CAMPO DE LA ESTÁTICA Y LA DINÁMICA DE PARTÍCULAS, ASÍ COMO DE LA DINÁMICA DE CUERPOS RÍGIDOS A UN SOLO PROCEDIMIENTO QUE IMPLICA LAS MISMA ETAPAS BÁSICAS, PROPORCIONANDO UN MÉTODO GENERAL ÚNICO. PARTICULARMENTE, ESTE MÉTODO RESULTA ESPECIALMENTE ÚTIL EN EL ESTUDIO DE SISTEMA ELECTROMECAÑICOS.

**UBICACIÓN Y RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS:**

**NIVEL EN EL QUE SE IMPARTE:** Maestría

**PRERREQUISITO:** Ninguno

**CO-REQUISITO:** Ninguno

**COLATERAL:** Ninguno

**CONSECUENTE:** Ninguno

**OBJETIVO GENERAL:**

EL ESTUDIANTE APLICARÁ LA METODOLOGÍA PARA DESCRIBIR CUALITATIVA Y CUANTITATIVAMENTE UN SISTEMA DE CONTROL LINEAL. ADQUIRIRÁ Y APLICARÁ LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA DINÁMICA DE LAGRANGE USANDO LAS TÉCNICAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS NECESARIAS PARA LA APLICACIÓN DE LAS ECUACIONES.

**CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO.**

El conocimiento de la materia le permitirá al estudiante:

- A. Poseer los conocimientos de matemáticas y física que le permitan comprender, aplicar y desarrollar las ciencias exactas.
- B. Dominar el método científico para observar, interpretar y modelar los fenómenos naturales.
- C. Mantener una mentalidad susceptible de adaptarse a los cambios de la modernidad, actualizando y mejorando sus competencias en el ejercicio profesional.

## CONTENIDO TEMÁTICO

### UNIDAD TEMÁTICA: 1

### INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL

#### OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA UNIDAD TEMÁTICA::

EL ESTUDIANTE CONOCERÁ Y APLICARÁ LOS PRINCIPIOS DE UN SISTEMA DE CONTROL DE MANERA CUALITATIVA.

CONTENIDO DE LA UNIDAD:		Carga Horaria				Nombre de la Actividad Práctica o Extra-clase	Estrategias didácticas sugeridas	Clave Bibliográfica a usar	Forma de evaluación
		T	L	P	E				
1.1	Introducción: historia de sistemas de control	2					Exposición	2 B	
1.2	Características de respuesta y configuración de un sistema	2					Exposición	2 B	
1.3	Objetivos del análisis y diseño: introducción al estudio de un caso real			2			Exposición	2 B	
1.4	El proceso de diseño	2					Exposición	2 B	
1.5	Diseño asistido por computadora			2			Exposición	2 B	
1.6	Aplicaciones: problemas propuestos de investigación			2			Exposición	2 B	
<i>HORAS TOTALES POR UNIDAD:</i>		<b>6</b>		<b>6</b>		<b>Ejercicios 1</b>			<b>Examen parcial/ Tareas</b>

**UNIDAD TEMÁTICA: 2**

**MODELADO EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA**

**OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA UNIDAD TEMÁTICA:**

EL ALUMNO SERÁ CAPAZ DE APLICAR LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS PARA ESTABLECER UN MODELO MATEMÁTICO PARA SISTEMAS LINEALES Y APRENDERÁ CÓMO LINEALIZAR UN SISTEMA NO LINEAL.

CONTENIDO DE LA UNIDAD:		Carga Horaria				Nombre de la Actividad Práctica o Extra-clase	Estrategias didácticas sugeridas	Clave Bibliográfica a usar	Forma de evaluación
		T	L	P	E				
2.1	Transformadas de Laplace	3					Exposición y ejercicios.	2 B	
2.2	La función de transferencia			2			Exposición	2 B	
2.3	Funciones de transferencia de redes eléctricas	3							
2.4	Funciones de transferencia de un sistema mecánico traslacional			2			Exposición	2 B	
2.5	Funciones de transferencia de un sistema mecánico rotacional	2					Exposición	2 B	
2.6	Funciones de transferencia de un sistema electromecánico			2			Exposición	2 B	
2.7	Analogías de un circuito eléctrico	2					Exposición	2 B	
2.8	No linealidades	2					Exposición	2 B	
2.9	Aplicaciones: estudio de un caso real			4			Exposición		
<i>HORAS TOTALES POR UNIDAD:</i>		<b>12</b>		<b>10</b>					<b>Examen parcial/ Tareas</b>

**UNIDAD TEMÁTICA: 3**

**ESTUDIO GENERAL DE LA DINÁMICA DE LOS CUERPOS RÍGIDOS, DE LAGRANGE**

**OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA UNIDAD TEMÁTICA::**

EL ESTUDIANTE SERÁ CAPAZ DE UTILIZAR EL FORMALISMO LAGRANGIANO PARA PLANTEAR EL SISTEMA DE ECUACIONES CORRESPONDIENTES A LA DINÁMICA DE UN SISTEMA FÍSICO.

CONTENIDO DE LA UNIDAD:		Carga Horaria				Nombre de la Actividad Práctica o Extra-clase	Estrategias didácticas sugeridas	Clave Bibliográfica a usar	Forma de evaluación
		T	L	P	E				
3.1	Expresión general de la energía cinética de un cuerpo rígido libre	2		2			Exposición	1 B	
3.2	Resumen de algunas consideraciones importantes con relación a T	1		1			Exposición	1 B	
3.3	Planteamiento de las ecuaciones de movimiento: ejemplos	1		1			Exposición	1 B	
3.4	Definición de ángulos de Euler: teoría y ejemplos			2			Exposición	1 B	
3.5	La energía cinética haciendo uso de ejes de dirección fija	1		1			Exposición	1 B	
3.6	Movimiento de un cuerpo rígido con relación a un marco de referencia en traslación y rotación	1		1			Exposición	1 B	
HORAS TOTALES POR UNIDAD:		<b>6</b>		<b>8</b>		<b>Ejercicio 3</b>			<b>Examen parcial/ Tarea</b>

**UNIDAD TEMÁTICA: 4**

**ESTUDIO GENERAL DE LOS MOMENTOS Y LOS PRODUCTOS DE INERCIA**

**OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA UNIDAD TEMÁTICA:**

EL ALUMNO COMPRENDERÁ EL CONCEPTO DE MOMENTO DE INERCIA Y PRODUCTO DE INERCIA

**CONTENIDO DE LA UNIDAD:**

	Carga Horaria	Nombre de la Actividad Práctica o Extra-clase	Estrategias didácticas sugeridas	Clave Bibliográfica a usar	Forma de evaluación		
						T	L
4.1	Expresión general de los momentos de inercia de un cuerpo rígido con respecto a un eje cualquiera	1	1		Exposición y ejercicios.	1 B	
4.2	El elipsoide de inercia	1	1		Exposición	1 B	
4.3	Momentos principales de inercia. Ejes principales y sus direcciones	1	1		Exposición	1 B	
4.4	Momentos y productos de inercia con respecto a cualquier sistema de ejes rectangulares	1			Exposición	1 B	
4.5	Momentos y productos de inercia con respecto a un marco cualquiera	1			Exposición	1 B	
4.6	Momentos y productos de inercia con respecto a un marco girado	1			Exposición	1 B	
4.7	Significado físico de los productos de inercia		1		Exposición	1 B	
4.8	Determinación experimental de los momento y productos de inercia		2		Exposición		
<i>HORAS TOTALES POR UNIDAD:</i>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>Ejercicios 4</b>			<b>Examen parcial/ Tarea</b>

**UNIDAD TEMÁTICA: 5**

**CONTROL DE FUERZA/IMPEDANCIA**

**OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA UNIDAD TEMÁTICA:**

EL ESTUDIANTE CONOCERÁ LOS FUNDAMENTOS Y CONCEPTOS CLAVES DEL CONTROL DE INTERACCIÓN Y LOS PRINCIPALES ESQUEMAS DE CONTROL QUE EXISTEN PARA EL CONTROL DE FUERZA E IMPEDANCIA.

**CONTENIDO DE LA UNIDAD:**

	Carga Horaria	Nombre de la Actividad Práctica o Extra-clase	Estrategias didácticas sugeridas	Clave Bibliográfica a usar	Forma de evaluación		
						T	L
5.1	Sensores de fuerza/par	1	1		Exposición y ejercicios.	3 B	
5.2	Sistemas hápticos	1	1		Exposición	3 B	
5.3	Modelado del entorno	1	1		Exposición	1 B, 2 C	
5.4	Control de fuerza: con lazo interno de posición y lazo interno de velocidad	2	2		Exposición	3 B	
5.5	Control híbrido de fuerza/posición	2	1		Exposición	3 B	
5.6	Control de impedancia	2	1		Exposición		
5.7	Aplicaciones	1	3		Exposición		
<i>HORAS TOTALES POR UNIDAD:</i>		<b>10</b>	<b>10</b>		<b>Ejercicios 5</b>		<b>Examen parcial/ Tarea</b>



## **ACTIVIDADES PRÁCTICAS Y/O EXTRACLASE**

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA O ACTIVIDAD EXTRA-CLASE</b>	<b>NÚMERO DE LA UNIDAD:</b>	<b>NÚMERO DE LA PRÁCTICA O ACTIVIDAD</b>	<b>TIPO:</b>	<b>OBJETIVO DE LA PRÁCTICA O ACTIVIDAD</b>	<b>NÚMERO DE HORAS</b>
Ejercicios 1	1	1	Extraclase	Que el estudiante ponga en práctica su habilidad para resolver problemas de dinámica de sistemas físicos clásicos.	4
Ejercicios 2	1	2	Extraclase	Que el estudiante comprenda el concepto de energía cinética de un sistema físico.	4
Ejercicios 3	3	3	Extraclase	Que el estudiante ponga en práctica su habilidad para resolver problemas utilizando el método de Lagrange.	4
Ejercicios 4	4	4	Extraclase	Que el estudiante ponga en práctica su habilidad aplicar los conocimientos adquiridos del método de Lagrange.	4
Ejercicios 5	5	5	Extraclase	Que el estudiante ponga en práctica su habilidad en el control de fuerza e impedancia, así como el uso de sensores de fuerza en aplicaciones robóticas, sistemas hápticos, simular tareas de interacción robótica y desarrollar esquemas de control de interacción para robots manipuladores	4

## **PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

<b>INSTRUMENTO</b>	<b>%</b>	<b>DEPARTAMENTALIZADO S/N</b>	<b>UNIDADES TEMÁTICAS</b>	<b>TIPO DE EVALUACIÓN</b>
Exámenes parciales	70	N	Unidades 1-5	SUMATIVA
Tareas	30	N	Unidades 1-5	SUMATIVA

## BIBLIOGRAFÍA:

**1 B** N. S. Nise, *Sistemas de Control para Ingeniería*, Editorial CECSA, 3ª Edición (2002).

**2 B** D. A. Wells, *Dinámica de Lagrange*, Serie Shaum, Editorial McGraw-Hill (1967).

**3 B** F. Reyes Cortés, *Robótica*, Editorial Alfaomega (2011).

Ya revise el programa que me enviaste y esta ajustado a 80 horas teoricas con 10 creditos, y se tiene que cambiar a 40 horas teoricas, 40 practicas, 4 horas a la semana 2 teoricas y 2 practicas y todas las materias son de 6 creditos.