

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

*Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 2 de julio de 2008*

**SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS**

**1408**

**5°**

**08**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ingeniería Mecánica e Industrial**

**Ingeniería Mecatrónica**

**Ingeniería Industrial**

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas:**

Teóricas

Prácticas

**Total (horas):**

Semana

16 Semanas

**Modalidad:** Curso

**Seriaci3n obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriaci3n obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno planteará Matemáticas de Sistemas Físicos en base a las técnicas de análisis de Circuitos Electromecánicos

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a los sistemas dinámicos	10.0
2.	Análisis de circuitos electromecánicos	10.0
3.	Modelado	8.0
4.	Sistemas de primer orden	5.0
5.	Sistemas de segundo orden	5.0
6.	Variables de estado	8.0
7.	Teoría de circuitos	18.0
	Total	64.0



## 1 Imroducción a los sistemas dinámicos

**Objetivo:** El alumno enunciará los conceptos básicos y definiciones de los sistemas dinámicos

### Contenido:

- 1.1 Sistema
  - 1.1.1 Elementos de un sistema
  - 1.1.2 Clasificación de los sistemas
  - 1.1.3 Dualidad y analogía
- 1.2 Propiedades de los elementos. Concentrados, lineales e invariantes
- 1.3 Funciones singulares unitarias. Escalón, impulso, rampa.
  - 1.3.1 Derivadas de las funciones singulares
  - 1.3.2 Funciones generalizadas mediante la suma de elementos singulares
- 1.4 Descripción de elementos pasivos y activos. Translación y rotación
  - 1.4.1 Resistencia, inductancia, capacitancia y sus análogos. Fuentes
- 1.5 Potencia y energía.
- 1.6 Conceptos de impedancia y admitancia en el dominio complejo (s).
- 1.7 Introducción a las oscilaciones lineales y resonancia
- 1.8 Ejercicios

## 2 Análisis de circuitos electromecánicos

**Objetivo:** El alumno distinguirá las bases técnicas requeridas para el análisis de los circuitos.

### Contenido:

- 2.1 Leyes de Kirchhoff
  - 2.1.1 Voltaje y corriente
  - 2.1.2 Topología de redes. Nodo, rama, malla, gráfica, árbol, eslabón
  - 2.1.3 Secciones de corte y mallas fundamentales
- 2.2 Solución de circuitos por los métodos de mallas y nodos
- 2.3 Elementos de dos terminales. Reducciones serie – paralelo
- 2.4 Elementos de tres terminales. Reducciones de alta - estrella
- 2.5 Elementos de cuatro terminales. Transformadores ideal, palanca y poleas
  - 2.5.1 Flujo magnético de un transformador – polarizar
  - 2.5.2 Traslado de elementos a través de un transformador
- 2.6 Colocación de masas en sistemas  $F - V$  o  $F - I$
- 2.7 Teoremas de Thevenin y Norton
- 2.8 Ejercicios

## 3 Modelado

**Objetivo:** El alumno distinguirá los principios y leyes fundamentales que definen el comportamiento de los elementos que integran un sistema así como una metodología para la obtención de los modelos matemáticos.

**Contenido:**

- 3.1 Concepto de modelado.
- 3.2 Ecuaciones de equilibrio – Eléctricas, mecánicas
- 3.3 Sistemas Transnacional o rotacional
- 3.4 Planteamiento sistemático para obtener los modelos de sistemas físicos.
- 3.5 Ejemplos eléctricos serie, paralelo
- 3.6 Ejemplos mecánicos – Translación - rotación

**4 Sistemas de primer orden**

**Objetivo:** El alumno realizará el análisis de los sistemas de primer orden

**Contenido:**

- 4.1 Características de los sistemas de primer orden
- 4.2 Circuito R L y R C – Analogía mecánica
- 4.3 Sistemas con excitación forzada tipo escalón – RL y RC
- 4.4 Sistemas con excitación forzada tipo impulso – RL y RC
- 4.5 Ejercicios

**5 Sistemas de segundo orden**

**Objetivo:** El alumno podrá analizar los sistemas de segundo orden.

**Contenido:**

- 5.1 Características de los sistemas de segundo orden
  - 5.1.1 Circuitos RLC con respuesta libre
- 5.2 Ecuación característica – lugar geométrico de esta ecuación
- 5.3 Sistemas con excitación forzada tipo escalón, tipo impulso
- 5.4 Función de transferencia
- 5.5 Ejercicios

**6 Variables de estado**

**Objetivo:** El alumno realizará el análisis de sistemas de cualquier orden, en base a una metodología basada en variables de estado.

**Contenido**

- 6.1 Definición
- 6.2 Obtención de las ecuaciones de estado
- 6.3 Conceptos de las ecuaciones de estado
- 6.4 Obtención de las ecuaciones
- 6.5 Solución de las ecuaciones
- 6.6 Ejercicios



## 7 Teoría de circuitos

**Objetivo:** El alumno adquirirá las bases teóricas requeridas para el análisis de circuitos eléctricos en estado senoidal permanente.

**Contenido:**

- 7.1 Corriente alterna
- 7.2 Fasores
- 7.3 Respuesta de estado senoidal permanente
- 7.4 Impedancia y admitancia complejas
- 7.5 Potencia en circuitos eléctricos – instantánea, promedio, real, compleja y aparente
- 7.6 Triángulo de potencias – factor de potencia
- 7.7 Teorema de máxima transferencia de potencia
- 7.8 Circuitos trifásicos
- 7.9 Sistemas balanceados
- 7.10 Sistemas desbalanceados
- 7.11 Resonancia – serie y paralelo
  - 7.11.1 Factor de sobretensión (Q)
  - 7.11.2 Ancho de banda
- 7.12 Ejercicios

---

### Bibliografía básica:

RODRÍGUEZ, R.

*Dinámica de Sistemas*

México

Trillas, 1989

JOHNSON, D., HILBURN J.

*Análisis Básico de Circuitos Eléctricos*

México

Prentice – Hall Hispanoamericana, 1987

CANALES BARRERA, R.

*Análisis de Sistemas Dinámicos y Control Automático*

México

Limusa, 1977

DORF, SVOBODA

*Circuitos Eléctricos*

5a. edición

Alfaomega, 2003



HAYT, KEMMERLY, DURBIN  
*Análisis de circuitos en ingeniería*  
 McGraw Hill, 2003

LIDNER  
*Introducción a las señales y los sistemas*  
 McGraw Hill, 2002

**Bibliografía complementaria:**

OGATA, K  
*Dinámica de Sistemas*  
 México  
 Prentice – Hall Hispanoamericana, 1987

OGATA, K  
*Ingeniería de Control Moderna*  
 México  
 Prentice – Hall Hispanoamericana, 1984

EDMINISTER, J.  
*Circuitos Eléctricos.* – Serie de Compendios SCHAUM  
 3a. edición  
 México  
 Mc Graw-Hill – Latinoamericana, 1998

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	<b>X</b>
Exposición audiovisual	<b>X</b>
Ejercicios dentro de clase	<b>X</b>
Ejercicios fuera del aula	<b>X</b>
Seminarios	

Lecturas obligatorias	
Trabajos de investigación	<b>X</b>
Prácticas de taller o laboratorio	
Prácticas de campo	
Otras	

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales	<b>X</b>
Exámenes finales	<b>X</b>
Trabajos y tareas fuera del aula	<b>X</b>

Participación en clase	<b>X</b>
Asistencias a prácticas	
Otras	

**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.