



<b>Nombre de la materia:</b>	Control de Máquinas Eléctricas II
<b>Clave:</b>	IA0004-T
<b>No. de horas/semana:</b>	3
<b>Total de horas:</b>	48
<b>No. de créditos:</b>	6
<b>Prerrequisitos:</b>	Control de Máquinas Eléctricas (IA0003-T)

**Objetivo general:** Que el alumno adquiera la destreza del control de las máquinas de CA y CD utilizando el enfoque vectorial.

### Programa sintético

1. Conversión de energía en drives eléctricos .....	6 hrs.
2. Convertidores electrónicos en drives eléctricos .....	6 hrs.
3. Máquina de CD en drives .....	6 hrs.
4. Examen .....	2 hrs.
5. Vectores espaciales en máquinas de CA .....	6 hrs.
6. Modelo vectorial de máquinas síncronas y su control .....	6 hrs.
7. Examen .....	2 hrs.
8. Modelo vectorial de motores de inducción y su control .....	6 hrs.
9. Motores de CD sin escobillas y de reluctancia .....	6 hrs.
10. Examen .....	2 hrs.
Total: 48 hrs.	

### Programa desarrollado

1. Conversión de energía en drives eléctricos .....	6 hrs.
1.1 ¿Qué es un drive eléctrico?	
1.2 Aplicaciones de los drives	
1.3 Manejo de la energía	
1.4 Curvas par velocidad	
1.5 Sistemas con movimiento lineal	
1.6 Sistemas rotatorios	
1.7 Dinámica y estabilidad de la carga	
1.8 Operación multicuadrante	
1.9 Motores eléctricos para drives	



- 1.10 Motores de CD sin escobillas
- 1.11 Motores de CA convencionales
- 2. Convertidores electrónicos en drives eléctricos ..... 6 hrs.
  - 2.1 Rectificadores controlados y no controlados
  - 2.2 Choppers (Convertidor de CD-CD)
  - 2.3 Inversores (Convertidor de CD- AC)
  - 2.4 Convertidores de CA-CA
  - 2.5 Microcontroladores
- 3. Máquina de CD en drives ..... 6 hrs.
  - 3.1 Introducción
  - 3.2 Estructura de la máquina de CD
  - 3.3 Principio de operación de la máquina de CD
  - 3.4 Circuito equivalente de la máquina de CD
  - 3.5 Modos de operación de los drives de CD
  - 3.6 Debilitamiento del campo en máquinas con devanado de campo
  - 3.7 Unidad de procesamiento de potencia en drives de CD
  - 3.8 Conmutación electrónica en drives de CD
- 4. Examen ..... 2 hrs.
- 5. Vectores espaciales en máquinas de CA ..... 6 hrs.
  - 5.1 Introducción
  - 5.2 Devanado distribuido en el estator
  - 5.3 El uso de vectores espaciales
  - 5.4 Corrientes y voltajes en vectores espaciales
  - 5.5 Excitación senoidal balanceada
- 6. Modelo vectorial de máquinas síncronas y su control ..... 6 hrs.
  - 6.1 Introducción
  - 6.2 Modelo en abc
  - 6.3 Modelo en vectores espaciales
  - 6.4 Operación en estado estable
  - 6.5 Métodos de control
- 7. Examen ..... 2 hrs.
- 8. Modelo vectorial de motores de inducción y su control ..... 6 hrs.
  - 8.1 Introducción
  - 8.2 Modelo en abc
  - 8.3 Modelo en vectores espaciales



- 8.4 Diagrama en vectores espaciales para transitorios
- 8.5 Métodos de control
- 8.6 Control vectorial con orientación de flujo
- 9. Motores de CD sin escobillas y de reluctancia ..... 6 hrs.
  - 9.1 Introducción
  - 9.2 Principios de operación de los motores de reluctancia
  - 9.3 Motores de pasos
  - 9.4 Motores de cd sin escobillas
- 10. Examen ..... 2 hrs.

#### Bibliografía básica:

Electric drives an integrative approach; Mohan, N.; Mnpere, 2003.  
Electrical Machines, Drives, and Power Systems; Theodore Wildi; 5th ed.; Prentice-Hall.

#### Bibliografía complementaria:

Power Electronics and Variable Frequency Drives: Technology and Applications; Bose, B. K., editor; IEEE Press, 1997.  
Electric Drives; Boldea, I., Nasar, S. A.; 3rd Edition; CRC Press, 2017.  
Principles of Electric Machines with Power Electronic Applications; El-Hawary, M. E.; 2nd ed, IEEE Press; Wiley-Interscience, 2002.  
Analysis of Electric Machinery and Drive Systems; Krause, P. C., et al.; 2nd ed, IEEE Press, 2002.  
Vector Control and Dynamics of AC Drives; Novotny, D. W. and Lipo, T. A.; Clarendon Press; Oxford University Press, 1996.  
Dynamic Simulation of Electric Machinery: Using MATLAB/SIMULINK; Ong, C. M.; Prentice Hall PTR, 1998.  
Control of Induction Motors; Trzynadlowski, A.; Academic Press, 2001.  
Fundamentals of Electrical Drives; Veltman, A., Duco, P. and de Doncker, R.; Springer, 2018.

#### Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase ( X )
- Lectura de material fuera de clase ( X )
- Prácticas de laboratorio en una materia asociada ( X )

#### Metodologías de evaluación:



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE  
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



- Asistencia ( X )
- Tareas ( X )
- Exámenes de academia o departamentales ( X )

**Revisores:**

Dr. Carlos Pérez Rojas.

