



UNIVERSIDAD DE CHILE  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Departamento de Ingeniería Eléctrica  
Fonos: 6966938 - 6966377 - Fax: 6953881  
Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3 - Santiago - Chile

## EL 40E ELECTROTECNIA Y ELECTRONICA

10 U.D.

DH: (4,5-2,0-3,5)

**REQUISITO:** FI 33A Electromagnetismo  
ó FI 302 Electricidad y Magnetismo

**CARACTER:** Obligatorio de Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, mención Industrial, Mecánica, Minas Procesos. No otorga créditos a los alumnos de Ingeniería Civil Electricista.

### OBJETIVOS

#### Generales:

- a) Conocer a partir de principios físicos, las bases del funcionamiento de la maquinaria eléctrica y sus principales aplicaciones.
- b) Conocer las bases del funcionamiento de los principales sistemas electrónicos de uso industrial y sus aplicaciones.
- c) Conocer y aplicar criterios de selección y especificación de equipo y dispositivos eléctricos.

#### Específicos:

- a) Realizar el análisis de redes eléctricas de corriente continua y de corriente alterna, monofásica y trifásica, en régimen permanente.
- b) Comprender el funcionamiento de circuitos magnéticos y transformadores, monofásicos y trifásicos.
- c) Comprender el funcionamiento de la maquinaria eléctrica rotatoria de corriente alterna y de corriente continua.
- d) Comprender el funcionamiento de dispositivos y sistemas electrónicos de aplicación industrial.
- e) Conocer elementos de control automático e instrumentación y comprender el funcionamiento de los principales sistemas de control de uso industrial.

### CONTENIDOS

### Hrs.clases



## I. Análisis de circuitos eléctricos

1.- Modelación de elementos y leyes fundamentales 6,0  
Elementos activos y pasivos, polaridades. Leyes de Kirchoff. Combinación de elementos serie, paralelo, estrella y triángulo. Reducción de elementos. Teoremas de superposición y Thevenin. Método de corriente de bucle. Análisis de circuitos de corriente continua.

2.- Análisis de circuitos de corriente alterna en régimen permanente. 9.0  
Valor medio y efectivo de variables eléctricas sinusoidales. Método de análisis fasorial. Impedancia y admitancia. Potencia activa y reactiva. Mejoramiento del factor de potencia. Circuitos trifásicos equilibrados, conexión estrella y triángulo circuito monofásico equivalente. Medida de potencia en sistemas trifásicos.

## II. Circuitos Magnéticos y Transformadores

3.- Análisis de circuitos magnéticos 4.5  
Ley circuital de Ampère. Ley de Inducción de Faraday.  
Características de materiales magnéticos. Análisis de circuitos magnéticos con corriente continua. Análisis de circuitos magnéticos con corriente alterna. Circuito eléctrico equivalente.

4.- Transformadores 6.0  
Transformador monofásico ideal. Transformador monofásico real, materiales, aspectos constructivos, circuito equivalente. Pruebas de cortocircuito y circuito abierto. Rendimiento y regulación. Especificación y criterio de selección. Autotransformadores. Transformadores de medida. Transformadores trifásicos.

## III. Maquinaria eléctrica rotatoria.

5.- Principios de conversión electromecánica de la 3.0



energía.

Torque y fuerza electromotriz. Aspectos constructivos generales. Generación de flujo magnético rotatorio e inducción por flujo magnético rotatorio.

- 6.- Máquina de inducción 6.0  
Principio de funcionamiento del motor de inducción trifásico. Velocidad síncrona y deslizamiento. Circuito equivalente por fase. Prueba en vacío y con rotor bloqueado. Características de torque. Métodos de partida y regulación de velocidad. Especificación y criterios de selección. Motor de inducción monofásico, tipos y características.
- 7.- Máquina síncrona 6.0  
Principio de funcionamiento del alternador y del motor. Características constructivas y circuito equivalente. Modos de operación y aplicaciones.
- 8.- Máquina de corriente continua 6.0  
Características de los distintos tipos de máquinas: serie, shunt, compound. Principio de funcionamiento como motor y como generador. Métodos de partida y control de velocidad de Motores. Comparación entre los distintos tipos de motores y campo de aplicación. Especificación.
- IV. Sistemas electrónicos
- 9.- Dispositivos y sistemas electrónicos 9.0  
Principio de funcionamiento de dispositivos semiconductores: diodo, tiristor, transistor. Curvas características, punto de operación, limitaciones de uso. Funcionamiento y aplicaciones de sistemas electrónicos: rectificadores controlados, amplificadores, circuitos digitales, circuitos integrados.

V. Control automático



UNIVERSIDAD DE CHILE  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Departamento de Ingeniería Eléctrica  
Fonos: 6966938 - 6966377 - Fax: 6953881  
Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3 - Santiago - Chile

- 10.- Nociones de control automático e instrumen- 12.0  
tación.  
Sistemas abiertos y realimentados. Control de sistemas lineales de parámetros concentrados. Sensibilidad frente a perturbaciones. Aplicaciones típicas. Sensores, transmisores, transductores, actuadores. Realización de los controladores. Controladores lógicos programables (PLC). Aplicaciones.

### **ACTIVIDADES**

Se realiza clases expositivas orales por parte del profesor, complementadas con proyecciones de transparencias y diapositivas. Se realiza además cinco experiencias demostrativas, destinadas a describir el principio de funcionamiento y las aplicaciones de los principales equipos descritos en el curso.

### **EVALUACION**

Se realiza tres (3) controles individuales, y al menos cinco (5) ejercicios en grupos de dos alumnos, además del examen correspondiente.

### **BIBLIOGRAFIA**

- Fitzgerald, A.E. y Higginbotham, D.E.: Fundamentos de Ingeniería Eléctrica Editorial Mc Graw Hill, 1976.
- Del Toro, V.: Principles of Electrical Engineering, Editorial Prentice Hall, 1972.
- Mitchell, S.H. y Mitchell S.H., Jr.: Essentials of Electronics, Editorial Addison Wesley , 1969.
- Creuse, A.: Instrumentación Industrial, Editorial Marcombo, 1988.
- Publicación C/1 : Publicaciones complementarias de Electrotecnia Depto. de Ingeniería Eléctrica, 1982.



UNIVERSIDAD DE CHILE  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Departamento de Ingeniería Eléctrica  
Fonos: 6966938 - 6966377 - Fax: 6953881  
Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3 - Santiago - Chile

- Publicación C/4: Transformadores, Depto. de Ingeniería Eléctrica, 1986.
- Publicación C/5: Máquinas eléctricas. Depto. de Ingeniería Eléctrica, 1985.

### **RESUMEN DE CONTENIDOS**

Análisis de circuitos eléctricos. Circuitos de corriente alterna en régimen permanente. Circuitos magnéticos y transformadores. Máquina eléctrica rotatoria: asíncrona, síncrona y de corriente continua. Dispositivos y sistemas electrónicos. Nociones de control automático e instrumentación.

Equivalencia: EL 408, Suman opciones. No suman unidades.