

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA  
IE-0303 ELECTROTECNIA I

PROFESORES: DANIELA GALLARDO (TEORÍA)  
FRANKLIN CHINCHILLA (LABORATORIO)  
CRÉDITOS: 3.0  
HORAS: 3 TEORÍA, 2 LABORATORIO.  
REQUISITOS: FS-  
MA-1003

**Descripción del curso:**

El curso de Electrotecnia I, es un curso muy importante dentro del plan de estudios de las carreras de Ingeniería Industrial, Mecánica, Química y Agrícola. Eso se debe a que en este curso es donde el estudiante por vez primera adquiere conocimientos básicos sobre la ingeniería eléctrica y a la vez la posibilidad de utilizar herramientas y equipo eléctrico de uso común en la industria.

Es importante recalcar que el ingeniero debe tener conocimientos generales de cualquier rama de la ingeniería ya que esto le permitirá desarrollarse en el mundo productivo de una forma eficaz.

En este curso, es donde se adquieren las destrezas necesarias para entender, explicar y utilizar sistemas electromecánicos con estructuras ferromagnéticas. El curso contiene cuatro grandes temas que son: Corriente directa, Corriente alterna, Transformadores y Máquinas Eléctricas.

El curso de Electrotecnia consta de dos partes:

- a) Una parte teórica que presenta el mismo formato que cualquier otro curso teórico de la carrera; con quices, tareas, dos exámenes parciales y un examen final.
- b) El laboratorio en realidad es un curso aparte, aunque la nota forme parte de la teoría, pretende ser un complemento de ésta con un formato similar a cualquier curso de laboratorio de la carrera.

**Objetivo General:**

Que el estudiante de otras especialidades de la ingeniería adquiera las bases necesarias para familiarizarse con los conceptos fundamentales del área de Ingeniería Eléctrica y su aplicación en los procesos industriales, para que pueda participar adecuadamente en proyectos multidisciplinarios.

### Objetivos Específicos:

1. Entender y explicar las leyes fundamentales de la Ingeniería Eléctrica, teoría de circuitos eléctricos y teoría elemental de redes.
2. Entender y explicar el comportamiento de las estructuras ferromagnéticas bajo excitación de corriente directa y alterna.
3. Entender y explicar el comportamiento de un transformador.
4. Entender y explicar las diferentes aplicaciones del transformador.
5. Entender y explicar la máquina eléctrica como motor y generador.
6. Entender y explicar el funcionamiento de las máquinas de inducción polifásicas.
7. Entender y explicar los conceptos de potencia activa, potencia reactiva y factor de potencia.

### Temas principales a estudiar:

1. *Las Leyes fundamentales de la Ingeniería Eléctrica:* Unidades, corriente eléctrica, Ley de Coulomb, Ley de Ohm, Ley de Faraday de la inducción electromagnética, Leyes de Kirchhoff, Ley de Ampère.
2. *Teoría de Circuitos Eléctricos:* Fuentes independientes ideales de voltaje. Direcciones y símbolos de referencia. Energía y Potencia, el parámetro resistencia, el parámetro inductancia, el parámetro capacitancia. Aplicaciones.
3. *Teoría elemental de redes:* Arreglos de resistencias en serie y en paralelo, arreglos de capacitancias en serie y paralelo, arreglos de inductancias en serie y paralelo, circuitos, serie-paralelo, análisis de redes por corrientes de malla, análisis de circuitos mediante voltajes de nodo.
4. *Respuestas en estado senoidal:* Funciones senoidales, valores efectivos, potencia activa, reactiva, compleja, factor de potencia, circuitos RLC y sus efectos. Aplicación de los teoremas de redes a impedancias complejas.
5. *Transformadores:* Circuitos magnéticos. Funcionamiento, tipos, pruebas, parámetros de las pruebas sin carga, eficiencia y regulación de voltaje.
6. *Clasificación y aspectos constructivos de las máquinas eléctricas.* Circuitos trifásicos balanceados.
7. *El motor de inducción trifásico:* El campo magnético revolvente, el motor de inducción como transformador, el circuito equivalente, cálculos de funcionamiento, características par-velocidad, par de arranque y par máximo desarrollado, de las pruebas sin carga, clases y usos de motores de inducción trifásicos. Arrancadores.
8. *Máquinas sincrónicas trifásicas:* Generación de un sistema de voltajes trifásicos, diagrama fasorial del generador síncrono y circuito equivalente, el motor síncrono, diagrama fasorial del motor síncrono y circuito equivalente, cálculos de funcionamiento del motor síncrono.
9. *Control industrial.*

### Estrategia Metodológica:

El procedimiento que se seguirá en este curso será el siguiente:

- a) *Parte teórica:* La exposición será mediante clases magistrales, siguiendo en lo posible la cronología previamente determinada. Se incluirán ejemplos explicativos, ya sea del libro de texto (ver bibliografía), de otros, o los desarrollados por el profesor. Se efectuarán exámenes cortos, sin previo aviso, en cualquier momento dentro del horario de clases. El número de tareas quedará a juicio del profesor y se presentarán sin excepción en la clase siguiente. No se aceptarán tareas fuera de la fecha de entrega. Se efectuarán dos exámenes parciales y un final. El primero evaluará los primeros seis temas, el segundo los temas 6 y 7, el final todo. Las fechas de cada uno de esos exámenes se presentan en el cronograma y se modificarán sólo en caso de que los temas a evaluar no sean cubiertos en clase por lo menos con una semana de anticipación a la fecha apropiada.
- b) *Laboratorio:* El laboratorio será el complemento de la teoría y por lo tanto no habrá experimentos cuya teoría no haya sido vista con anterioridad. El profesor de teoría podrá dejar tareas de orden práctico que serán evaluadas en las sesiones de laboratorio. El profesor de laboratorio, en coordinación con los profesores de teoría podrá programar experimentos que no están en la guía. En tales casos se suministrará la fuente apropiada. La asistencia es obligatoria a la sesión de laboratorio. La no-ejecución de una o más pruebas de laboratorio implica la pérdida del curso de laboratorio. Los estudiantes con aprovechamiento inferior a 7.00 en laboratorio serán calificados con una nota PE en el curso de electrotecnia I, independientemente del aprovechamiento en teoría.

### Cronograma:

El cronograma de lecciones se planteó tomando en cuenta un período lectivo de 16 semanas:

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
	Temas 1 y 2	Tema 2	Tema 2 y 3	Tema 4	Tema 4	Repaso I Parcial 20 abril 9 a.m.	Tema 5	Tema 6

Semana	9	10	11	12	13	14	15	16
	Tema 6	Tema 7	Repaso II Parcial 1 Junio 2 p.m.	Tema 8	Tema 8	Tema 9	Tema 9	Repaso Final 6 Julio 2 p.m.

Gración:

Exámenes Parciales	40%
Examen Final	30%
Y exámenes cortos	10%
Laboratorio	20%

**Se requiere la aprobación del Laboratorio para aprobar el curso (aprobación).**

Bibliografía:

- Lister: *Máquinas y Circuitos Eléctricos*. McGraw-Hill.
- L. J.E. Kemmerly: *Análisis de Circuitos en Ingeniería*. McGraw-Hill.
- Nasar: *Máquinas Eléctricas y Electromecánica*.
- Gerald: *Fundamentos de Ingeniería Eléctrica*.
- McGraw-Hill, Bryant: *Electrical Engineering*.
- Stephen Chapman: *Máquinas Eléctricas*. McGraw-Hill.
- Charles I. Hubert: *Circuitos Eléctricos CA/CC*.
- Vincent Del Toro: *Fundamentos de Ingeniería Eléctrica*. Prentice-Hall.