



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
Programa del curso I Ciclo 2016



IE-0303 Electrotecnia I

Parte Teórica:

Profesora: Ing. Marva Mason Ortiz

Email: marva.mason@ucr.ac.cr

Créditos: 3.0

Horas Teoría: 2:50h (Viernes 9:00 a 11:50)

Horas Laboratorio: 1:50h (Martes 7:00 a 8:50)

Hora de consulta: Viernes 13:00 a 15:00

Descripción del curso:

El curso de Electrotecnia está orientado al estudio de sistemas, dispositivos y circuitos de uso general en los medios doméstico, comercial e industrial. Los temas a cubrir revisten gran importancia 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 renueva y adquiere conocimientos básico / prácticos sobre la ingeniería eléctrica y a la vez la posibilidad de utilizar herramientas y equipo eléctrico de uso común en la industria, ello apoyados en las prácticas de laboratorio a ser implementadas.

La evolución constante de nuestra sociedad, actualmente marcada por el vertiginoso avance tecnológico, exige a todo profesional una continua formación en campos complementarios a su especialización, razón por la cual este curso brindará conocimientos y herramientas actualizadas las cuales facilitarán el desarrollarse en el mundo productivo de una forma eficaz.

El contenido del curso cubre cuatro grandes áreas, a saber: Corriente directa, Corriente alterna, Transformadores y Máquinas Eléctricas. Dicho temario será complementado con temas que enriquezcan el alcance del mismo.

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 residenciales, comerciales e industriales, para que pueda participar adecuadamente en proyectos multidisciplinarios.

Objetivos Específicos:

- 1- Que el estudiante desarrolle un aprendizaje significativo en el campo de la electricidad básica.

- 2- Que se lleguen a cubrir los siguientes temas básicos :
- a. Unidades básicas y leyes fundamentales (Coulomb, Ohm, Faraday, Kichhof, Ampere)
 - b. Circuitos eléctricos DC (serie y paralelo)
 - c. Elementos resistivos, capacitivos e inductivos
 - d. Fuentes de voltaje, potencia y energía
 - e. Teoría elemental de redes
 - f. Corriente alterna, funciones senoidales, valores pico y rms
 - g. Fasores, ángulos de fase, impedancia, circuitos R-L-C
 - h. Potencia real, reactivas y factor de potencia
 - i. Circuitos monofásicos (trifilares) y trifásicos balanceados
 - j. Circuitos magnéticos, teoría electromagnética
 - k. Transformadores monofásicos (aplicaciones)
 - l. Motores de inducción polifásicos

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. Las fechas de cada uno de esos exámenes 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.

Cronograma de actividades:

Temario del Curso
Unidades básicas y leyes fundamentales (Coulomb, Ohm, Faraday, Kichhof, Ampere)
Circuitos eléctricos DC (serie, paralelo). Elementos resistivos, capacitivos e inductivos. Fuentes de voltaje, potencia y energía
Teoría elemental de redes. Corriente alterna
Impedancia, fasores, análisis de circuitos RLC
Ejercicios circuitos AC – RLC. Potencia monofásica real, reactiva y factor de potencia.
Corrección del factor de potencia, práctica I Parcial
I PARCIAL -22 de Abril-Semana 6
Circuitos monofásicos (trifilares) y circuitos trifásicos balanceados
Conexiones trifásicas estrella/delta. Potencias trifásicas
Circuitos magnéticos
Transformadores Monofásicos
Practica ejercicios II Parcial
II PARCIAL -3 Junio Semana 12
Motores de inducción polifásicos
Usos de motores de inducción trifásicos
Practica ejercicios Examen Final
EXAMEN FINAL- 1 Julio Semana 16

Laboratorio:**Objetivo General:**

El curso de Laboratorio de Electrotecnia I le brinda al estudiante las experiencias prácticas que reforzaran los conocimientos adquiridos. Consiste de sesiones prácticas de asistencia obligatoria, de los temas vistos en la teoría del curso. La nota final del laboratorio corresponde a un 20% de la nota final del curso IE-0303.

Evaluación:

RUBRO	VALOR (%)
Informe	10
Exámenes Cortos e Investigación	5
Desempeño en el laboratorio	5

Reportes:

Los reportes serán en tipo **APA** y deberán ser entregados en formato **PDF** antes de la hora y fecha establecidos. La calificación de este documentó estará basa en los siguientes rubros:

RUBRO	VALOR (puntos)	Modo de Calificación
Presentación	2	Grupal
Resumen	5	Grupal
Objetivos	5	Grupal
Nota Teórica	5	Grupal
Resultados	30	Grupal
Análisis de R	30	Grupal
Conclusiones	20	Grupal
Bibliografía	3	Grupal
Total	100	Grupal

Los reportes se realizarán de forma grupal por unidad de estudio, los cuales deberán ser entregados 8 días después de finalizada la última práctica que se incluye en el, según la siguiente tabla:

Reporte	Laboratorios
1. Circuitos en Corriente Directa	1, 2 y 3
2. Circuitos en Corriente Alterna	4, 5 y 6
3. Transformador Monofásico	7 y 8
4. Circuito trifilar	9
6. Motor de inducción trifásico	10

De igual manera no se darán prórrogas para la entrega de estos.

Los reportes a realizar se basan en las siguientes guías de laboratorio:

Guía	Descripción	Semana
Introducción	Introducción al curso, normas de seguridad, equipos, herramientas de software. <u>No se realiza laboratorio</u>	1
Laboratorio 1	Circuitos en serie y paralelo	2
Laboratorio 2	Ley de ohm y solución de circuitos	3
Laboratorio 3	Potencia en circuitos de Corriente Directa	4
Laboratorio 4	Circuitos en corriente alterna: ángulo, fase, potencia, fasores	5
--	--	6
Laboratorio 5	Circuitos trifásicos	7
Laboratorio 6	Potencia en circuitos trifásicos	8
Laboratorio 7	El Transformador Monofásico	9
Laboratorio 8	Polaridad y Regulación Transformador	10
--	--	12
Laboratorio 9	Circuito Trifilar	13
Laboratorio 10	Motor Inducción Jaula de Ardilla	14
Clase de reposición	Reposición por ausencia justificada	15
--	--	16

A continuación se explica la descripción de los rubros a evaluar en los reportes de laboratorio:

a) Presentación

Se espera que ésta sea impecable. Los textos deben estar justificados y todos con el mismo espaciado y fuente.

b) Portada

Debe incluir, mínimo, los nombres de los integrantes del sub-grupo y su carné, el profesor, el grupo, Universidad, Facultad, Escuela, semestre, números de las prácticas del reporte y tema de la unidad de estudio.

c) Índice

Crear mediante tablas de contenidos. Son opcionales los de Figuras y Tablas.

d) Resumen

En él hay que DESCRIBIR el objetivo general del trabajo, la metodología empleada (referir el procedimiento lo que sea estrictamente necesario), las variables estudiadas, los resultados obtenidos y el alcance de la práctica. Además se debe agregar las principales conclusiones y recomendaciones a las que se llegó. Este apartado **NO DEBE EXCEDER 1 página. EL RESUMEN SE ESCRIBE**

e) Objetivos

Cada uno de ellos debe responder a las preguntas: ¿Qué? ¿Cómo? Y ¿Para qué?:

Ejemplo:

- Desarrollar una herramienta digital, para evaluar la Resonancia Subsincrónica en una red, a través del método de barrido de frecuencia.

Entonces:

- ¿Qué se busca? R/ Desarrollar una herramienta digital.
- ¿Cómo se piensa lograr? R/ A través del método de barrido de frecuencia
- ¿Para qué se hace el esfuerzo? R/ Para evaluar la Resonancia Subsincrónica en una red.

Recordar que los objetivos son muy importantes, dado que, sin ellos, es como llegar a batear a la práctica, pues, no se tiene en vista ninguna meta alcanzable.

Debido a la fuerte relación:

ObjetivoAnálisis de ResultadosConclusión

Cada punto menos en los objetivos se resta a los otros dos apartados.

f) Nota teórica

Que sea sintética, no incluir más de lo necesario (entiéndase por “necesario”, la teoría y las fórmulas que deban utilizarse para desarrollar los cálculos que se piden en la guía, o algún otro que los estudiantes deseen mostrar)

NO olvidar referenciar los textos y las figuras, de lo contrario, se considera plagio.

Las figuras, tablas y diagramas deben estar centrados, aparte, deben estar enumerados y ser mencionados en el texto, porque si no, carece de significado incluirlos.

Se debe enumerar las ecuaciones al lado derecho de éstas, y éstas deben estar centradas. Ejemplo:

$$y=mx+b \qquad (1)$$

g) Investigación sobre Aplicaciones

Investigar sobre los distintos usos de las máquinas y propiedades de éstas que se estén estudiando, y demás puntos relacionados con la unidad de estudio. Al igual que en la Nota Teórica, se debe referenciar el texto.

h) Resultados

En este apartado se debe describir lo que se obtuvo durante los experimentos y cómo se obtuvo. Realicen observaciones y cálculos de porcentaje de error.

Se debe organizar los resultados en tablas (cada una con su respectiva numeración). El uso de gráficos se vuelve indispensable según la práctica.

i) Análisis de Resultados

Son individuales. Indicar a quién pertenece cada uno. Ej.: Análisis de Ana.

Análisis de Pedro, etc. Dentro del mismo documento del reporte.

Una directriz simple: dependiendo del objetivo, uno obtiene un resultado de la práctica, lo compara con lo que se esperaba según la teoría (datos teóricos o comportamientos descritos en libros u otro tipo de referencia), si concuerda, muy bien, se comprobó que la teoría es un éxito, si no, (teniendo certeza de que la teoría esté bien) se discute sobre el porqué no concuerda (fuentes de error, mala implementación del procedimiento, etc.), pero, que la razón dada sea creíble y se pueda sustentar con algún fundamento teórico.

NO realizar análisis subjetivos, como carrera de ciencia exacta aplicada, se debe analizar de forma cuantitativa.

Evitar únicamente describir lo “que se ve” en las tablas y gráficas, excepto si se va a explicar el porqué del comportamiento “que se ve”, de lo contrario se estaría creando una “Observación de los Resultados” en vez de un “Análisis de Resultados”. Una observación sin explicación cuantitativa y basada en la teoría no tiene valor.

j) Conclusiones

Son individuales. Incluir en un apartado diferente. Ej.: Conclusiones de Luis, Conclusiones de María, etc.

Éstas se derivan del análisis de resultados, **NO es posible concluir sin antes haber analizado nada.**

En el caso de que aparezca una conclusión por generación espontánea, se penalizará fuertemente.

Deben ser breves y precisas, **NO llevan explicación de cómo se llegó a cada una, para eso está el análisis de resultados.** Por otro lado, debe de haber mínimo una conclusión por objetivo, lo cual es otra de las razones del porqué tenerlos bien plantearlos.

Se puede agregar recomendaciones, pero, igual, relacionadas con el análisis de resultados o con dificultades en la toma de resultados.

k) Bibliografía

La bibliografía debe ir al final del informe, luego de las conclusiones. Las referencias deben ser enumeradas para facilitar su uso en el marco teórico.

Si no se incluye las referencias, el reporte **NO se puede recibir, pues, se considera plagio.**

Reglas dentro del laboratorio para los alumnos:

1. El curso es de asistencia obligatoria. En caso de ausencia, el estudiante deberá presentar justificación por escrito avalada por la Secretaria de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.
2. El curso se impartirá bajo la modalidad participativa y en grupos de mínimo 2 estudiantes y máximo 4 por banco de pruebas. En cada sesión se hará una introducción teórica antes de comenzar la práctica con equipo.
3. El estudiante debe traer impreso la guía de laboratorio correspondiente, la cual puede acceder en la página del curso EIE virtual.
4. Cada grupo es responsable de gestionar ante el personal de bodega el retiro y devolución del equipo requerido para cada práctica. No se permite que ningún miembro del grupo se retire sin haber devuelto la totalidad del equipo utilizado.
5. Durante las prácticas no se permitirá la salida sin permiso previo de ningún estudiante de laboratorio. No se permite la ingesta de alimentos durante la práctica.
6. Cualquier anomalía en el estado del equipo debe ser reportada antes de dar inicio a su utilización. El profesor deberá evaluar si el daño fue causado por negligencia del estudiante, en cuyo caso el o los estudiantes deberán asumir la responsabilidad correspondiente por el daño causado.

Evaluación:

Teoría:

Parcial I: 30%

Parcial II: 30%

Parcial III: 20%

Laboratorio:

Laboratorio: 20%

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

Bibliografía:

- 1.- Vincent del Toro. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica
2. Hayt.J.E. Kemmerly. Análisis de Circuitos en Ingeniería McGraw-Hill
3. S.A. Nasar. Máquinas Eléctricas y Electromecánica
4. Shephem Chapman. Máquinas Eléctricas
5. Charles I. Hubert. Circuitos Eléctricos CA/CC
6. Máquinas Eléctricas ' Análisis y diseño aplicando Matlab' de Jimmie J. Cathey