

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO HUMACAO
DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE BACHILLERATO EN FÍSICA APLICADA A LA ELECTRÓNICA.

A. Título: Circuitos Eléctricos

B. Codificación del curso: FISI 3135

C. Numero de horas crédito:

- a. Para el profesor tres (3) créditos
- b. Para el estudiante tres (3) créditos

D. Prerrequisitos, correquisitos y otros requerimientos

Prerrequisitos: Física Universitaria I (FISI 3011)
Cálculo I (MATE 3061)

Correquisitos: Física Universitaria II (FISI 3012)
Cálculo II (MATE 3062)

E. Descripción

Conceptos básicos de la teoría de circuitos eléctricos lineales. Métodos para la solución de redes eléctricas. Análisis de redes en estado estacionario. Efectos transitorios. Introducción a las técnicas de Laplace, Fourier y Bode.

F. Objetivos del curso

FISI 3135

El estudiante podrá:

1. Explicar cualitativamente la estructura de la materia, el fenómeno de conducción eléctrica y las diferencias entre aisladores, conductores y semiconductores
2. Definir voltaje, corriente, resistencia y potencia
3. Hacer análisis de circuitos en serie, paralelo y en combinación serie-paralelo
4. Simular y modelar dichos circuitos usando programas de computadoras dedicados a este fin
5. Manipular las unidades de las cantidades eléctricas.

6. Aplicar las leyes de Kirchhoff a circuitos simples
7. Verificar el cumplimiento de dichas leyes en los tipos de circuitos aludidos en el objetivo 3
8. Aplicar los teoremas de Thévenin y Norton para encontrar circuitos equivalentes
9. Simplificar circuitos, transformando fuentes de voltaje en fuentes de corriente, o viceversa, y obtener las condiciones de máxima transferencia de potencia.
10. Calcular voltajes y corrientes desconocidas en circuitos de mayor complejidad que los aludidos en el objetivo 3, usando los métodos de Thévenin, Norton, superposición, sustitución, Millman, etc. Realizar dichos cálculos mediante simulación de los circuitos en computador
11. Calcular los valores de voltaje y corrientes desconocidas en redes complejas que incluyen fuentes de voltaje y corriente, independientes y dependientes, usando el análisis de nodos y el análisis de mallas, según sea el caso. Para esto deberá poder demostrar destrezas en las técnicas matemáticas adecuadas para la solución de sistemas de ecuaciones simultáneas mediante la regla de Cramer. Realizar dichos análisis mediante simulación por computador
12. Describir la estructura física de varios tipos de capacitores y usar la definición operacional de capacitancia en cálculos de capacitancia, voltaje y carga. Hallar el equivalente de capacitores en serie, paralelo y en combinación
13. Describir cualitativa y cuantitativamente los procesos de carga y descarga, incluyendo el estado inicial y el final, en circuitos RC . Hacer cálculos de voltaje y corriente instantáneos durante el estado transitorio usando las ecuaciones de Kirchhoff y la constante de tiempo como parámetro. Usar modelos de computador para realizar dichos cálculos
14. Describir la estructura física de varios tipos de inductores
15. Usar la ley de Faraday para cálculos de corrientes y voltajes inducidos en circuitos con inductores
16. Establecer polaridades de voltaje y dirección de corrientes inducidas en solenoides
17. Describir cualitativamente los procesos de cambio en voltaje y corriente, incluyendo el estado inicial y el final, en circuitos RL
18. Hacer cálculos de voltaje y corriente instantáneos durante el estado transitorio usando las ecuaciones de Kirchhoff y la constante de tiempo como parámetro
19. Definir cada uno de los parámetros que caracterizan una señal de voltaje o corriente alterna (senoidal) como amplitud, frecuencia, frecuencia angular, período, fase y fase inicial

20. Construir gráficas de señales alternas dados los parámetros necesarios manualmente y en computadora
21. Obtener amplitudes, frecuencias, períodos y diferencias de fase a partir de gráficas senosoidales
22. Hacer cálculos de valor eficaz
23. Hacer operaciones de suma, resta, multiplicación y división con números complejos (fasores)
24. Transformar números complejos entre la forma polar y cartesiana
25. Calcular módulo, fase, parte real y parte imaginaria en números complejos
26. Hacer representación gráfica de los fasores
27. Hacer cálculo de reactancia capacitiva y susceptancia inductiva
28. Calcular impedancias en serie y en paralelo con R, L, C
29. Calcular admitancia en serie y en paralelo con RLC
30. Hacer cálculos de voltajes y corrientes alternas en circuitos RLC en serie, en paralelo y en combinación. Simular estos circuitos en computador para obtener los voltajes y las corrientes
31. Hacer cálculos de voltajes y corrientes alternas en circuitos RLC complejos usando técnicas de simplificación, como los teoremas de Thévenin, Norton, Superposición, y métodos de nodos y mallas
32. Hacer simulación en computador de redes RLC complejas en el dominio de la frecuencia y del tiempo para hallar las desconocidas, voltajes y corrientes
33. Definir resonancia en circuitos RLC en serie y paralelos. Definir frecuencia central, frecuencias de corte, factor de calidad y ancho de banda. Establecer las relaciones entre estas cantidades y hacer cálculos dados los datos necesarios. Simular circuitos resonantes en computador y hacer cálculos de corrientes, voltajes, frecuencias centrales, frecuencias de corte y ancho de banda
34. Analizar redes RLC de uno, dos y tres lazos, en estado estacionario con técnicas de Laplace, Fourier y Bode
35. Analizar efectos transitorios en redes RLC

H. Bosquejo de Contenido:

Circuitos Eléctricos Básico I TEEL 1031		Horas
1	Conceptos básicos de componentes y circuitos eléctricos	3
2	Ecuaciones de circuito	3
3	Ecuaciones diferenciales de circuitos eléctricos: métodos clásicos	6
4	La transformada de Laplace	6
5	Técnicas basadas en polos y ceros	3
6	Circuitos de dos entradas	3
7	Solución de circuitos en estado estacionario	6
8	Respuesta de frecuencias: método de Bode	6
9	Potencia	3
10	Análisis de Fourier	6
	TOTAL	45

I. Estrategias de Instrucción

Las estrategias que se utilizarán son las siguientes:

Conferencia:

- Presenta los objetivos del tema.
- Expone la parte fundamental.
- Resuelve uno o varios ejemplos.
- Ofrece una explicación de la estrategia de resolución y la escribe en la pizarra.

Discusión:

- Se asigna problemas similares a los que resolvimos en la clase.
- El profesor guía para que apliquen la estrategia de resolución.
- Un estudiante explica el problema resuelto en la pizarra con la supervisión del profesor.

Asignación de tareas:

- Se asignan problemas por el profesor para resolver como tarea.
- Recomienda ensayar las simulaciones disponibles en el laboratorio de cómputos.

J. Recursos de aprendizajes

- Se disponen de dos salones de clases con capacidad para 30 estudiantes.
- El recurso más importante es la pizarra, también se utilizarán proyecciones de transparencia y proyector digital.
- El estudiante tiene a su disposición los laboratorios computarizados para hacer simulaciones de los diferentes temas expuestos en las clases.
- El estudiante debe poseer el libro recomendado por el profesor
- El estudiante debe poseer una libreta en la cual se anotarán todos los ejemplos expuestos por el profesor y los problemas asignados

K. Estrategias de Evaluación

Sistema de Evaluación	
Tres exámenes parciales, 20% cada uno:	60%
Participación en clase:	10%
Asistencia:	10%
Un examen final:	20%
Total	100%

L. Sistema de calificación

- 88% a 100% A
- 76% a 87% B
- 59% a 75 % C
- 50% a 59% D
- 49% o menos: F

M. Bibliografía:

1. Nilsson, J.W. : **Electric Circuits, 3rd Ed.** Addison-Wesley, 1991, ISBN 0-201-17288-7.
2. Johnson, D.E., Johnson, J.R., and Hilburn, J.L. : **Electric Circuit Analysis 3rd Ed.**, Prentice Hall, 1997, ISBN 0-13-252479-1.

3. Van Valkenburg, M.E. : **Network Analysis 3rd Ed.** Prentice Hall, 1976. ISBN: 0-13-611095-9.
4. Howatson, A.M. : **Electrical Circuits and Systems**, Oxford University Press, 1996. ISBN: 0-19-856449X.
5. Banzhaf, W. : **Computer Aided Circuit Analysis Using SPICE.** Prentice Hall, 1989. ISBN: 0-13-162579-9.
6. Banzhaf, W. : **Computer-Aided Circuit Analysis Using Pspice, 2nd Ed.** Prentice Hall, 1990. ISBN: 0-13-159534-2.
7. Gottling, J.G. : **Hands On Pspice.** John Wiley, 1995. ISBN: 0-395-69916-9.
8. Gottling, J.G. : **Introduction to Pspice.** John Wiley, 1995. ISBN: 0-471-12-489-3.
9. Berube, R.H. : **Electronic Devices and Circuits Using MICRO-CAP II^R.** Macmillan Publishing, 1992, ISBN: 0-02-309160-6.
10. Ciccarelli, F.A. : **Circuit Modeling: Exercises and Software with BreadboardTM 2nd Ed.** Macmillan Publishing. ISBN: 0-02-322455X.
11. Parker, R. : **Troubleshooting DC/AC Circuits with Electronics WorkbenchTM.** Delmar Publishers, 1994. ISBN: 0-8273-6721-X.
12. Hayt, William H., Kemmerly, Jack E., **Engineering Circuit Analysis, 5th Ed.** McGraw-Hill, Inc, 1993. ISBN:0-07-027410-X
13. Davies, Artice M., **Linear Circuit Analysis**, PWS Publishing Company, 1998, ISBN: 0-534-95095-7
14. Dorf, Richard C., **Introduction to Electric Circuits, 2nd Ed.**, John Wiley & Sons, Inc., 1993. ISBN:0-471-57451-1

N. Derechos del estudiante con impedimentos

La UPR-H cumple con las leyes ADA (Americans with Disabilities Act) y 51 (Servicios Educativos Integrales para Personas con Impedimentos) para garantizar igualdad en el acceso a la educación y servicios. Estudiantes con impedimentos: informe al profesor de cada curso sobre sus necesidades especiales y de acomodo razonable para el curso y visite la oficina de Servicios para la Población con Impedimentos (SERPI) a la brevedad posible. Se mantendrá la confidencialidad.