



21 16  
**Universidad Nacional de Moreno**  
**Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología**

MORENO, **18 AGO 2017**

VISTO el Expediente N° UNM:0000641/2014 del Registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO; y

CONSIDERANDO:

Que el REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO, aprobado por Resolución UNM-R N° 37/10 y sus modificatorias, el que fuera ratificado por el Acta de la Sesión Ordinaria N° 01/13 del CONSEJO SUPERIOR de fecha 25 de junio de 2013, establece el procedimiento para la aprobación de las obligaciones curriculares que integran los Planes de Estudios de las carreras que dicta esta UNIVERSIDAD NACIONAL.

Que por Disposición UNM-DCAyT N° 26/14, se aprobó el Programa de la asignatura: TEORÍA DE LOS CIRCUITOS I (2032), del ÁREA: SISTEMAS CIRCUITALES, correspondiente al CICLO DE FORMACIÓN INICIAL de la Carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1° Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2014.

Que conforme lo dispuesto en el citado REGLAMENTO GENERAL, se ha evaluado una nueva propuesta de Programa de la asignatura antes referida y en sustitución del vigente,

aconsejando su aprobación con vigencia a partir del 1er cuatrimestre del ciclo lectivo 2017, a tenor de la necesidad de introducir cambios de interés académico y en armonía con el resto de las obligaciones curriculares.

Que la SECRETARÍA ACADÉMICA de la UNIVERSIDAD ha emitido opinión favorable, de conformidad con lo previsto en el artículo 3° de la Parte I del citado REGLAMENTO GENERAL, por cuanto dicho programa se ajusta a las definiciones enunciadas en el artículo 4° de la Parte I del REGLAMENTO en cuestión, así como también, respecto de las demás disposiciones reglamentarias previstas en el mismo.

Que la SUBSECRETARÍA LEGAL Y TÉCNICA ha tomado la intervención de su competencia.

Que el CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, en sesión de fecha 30 de mayo de 2017, trató y aprobó la modificación del programa propuesto, conforme lo establecido en el artículo 2° de la Parte I del REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO.

Por ello,

El CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

DISPONE:

ARTÍCULO 1°.- Dejar sin efecto, a partir del 1er Cuatrimestre de Ciclo Lectivo 2017, la Disposición UNM-DCAyT N° 26/14.





**Universidad Nacional de Moreno**  
**Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología**

ARTÍCULO 2º.- Aprobar el Programa de la asignatura: TEORÍA DE LOS CIRCUITOS I (2032), del ÁREA: SISTEMAS CIRCUITALES, correspondiente al CICLO DE FORMACIÓN INICIAL de la Carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1er Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2017, el que como Anexo I forma parte integrante de la presente Disposición.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, dese a la SECRETARÍA ACADÉMICA a sus efectos y archívese.-

DISPOSICIÓN UNM-DCAYT N°

16-17

9

MR. JORGE L. EPCARRÁN  
Directo - Decano  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO



01

16

**Universidad Nacional de Moreno**  
**Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología**

**ANEXO I**

**Universidad Nacional de Moreno**  
**Asignatura: TEORÍA DE LOS CIRCUITOS I (2032)**

**Carrera:** Ingeniería en electrónica (Plan de estudios aprobado por Resolución UNM-R N° 21/10 y sus modificatorias UNM-R N° 407/11 y UNM-R N° 39/16) <sup>1</sup>

**Área:** Sistemas Circuital  
**Trayecto curricular:** Ciclo Inicial  
**Período:** 5° y 6° Cuatrimestre - Año 3  
**Carga horaria:** 160 horas  
**Vigencia:** A partir del 1° Cuatrimestre 2017  
**Clases:** 32 clases (treinta y dos)  
**Régimen:** Regularidad o libre

**Responsable de la asignatura:** Gabriel Venturino  
**Programa elaborado por:** Gabriel Venturino, Daniel Acerbi

**Fundamentación:**

Teoría de Circuitos I es una asignatura de suma importancia dentro de las materias técnicas debido a que puede considerarse como netamente formativa del alumno para el perfil técnico, proveyéndole los fundamentos del análisis de circuitos y la estructura básica técnico-profesional, imprescindible para materias posteriores. La asignatura constituye el eslabón entre las materias básicas de matemáticas y sus aplicaciones a los circuitos y sistemas electrónicos. Asimismo, da al educando, el incentivo necesario para desarrollar su capacidad de análisis para el uso del razonamiento deductivo /asociativo, condiciones esenciales para todo futuro Ingeniero.

**Objetivos Generales:**

- Conocer los elementos básicos de los circuitos como son la resistencia, bobina y condensador y las relaciones fundamentales entre las distintas variables eléctricas de cada elemento (tensión, corriente, potencia y energía).

1

Se encuentra autorizado por Resol. 2287/13 y 2288/13 del MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Introducir al alumno en el análisis de circuitos eléctricos utilizando las leyes básicas como Leyes de Kirchooff y ecuaciones de definición de los elementos, los distintos métodos y las formas de onda que se pueden presentar en ellos.
- Conocer los distintos términos de potencia involucradas en los circuitos en régimen permanente senoidal (potencias activa, reactiva y aparente), aprender a corregir el factor de potencia y a medir y calcular la potencia activa y reactiva en una instalación eléctrica.

#### Contenidos Mínimos:

Modelos de constantes concentradas e invariantes. Señales. Circuitos con componentes pasivos. Análisis en el dominio de la frecuencia y del tiempo. Régimen permanente sinusoidal. Análisis en el plano  $s$ . Lugares geométricos de la admitancia e impedancia en el plano  $s$ . Resonancia. Régimen permanente ante cualquier excitación. Espectros. Respuesta transitoria en el plano  $s$ . Residuos. Resolución sistemática de circuitos. Teorema de los circuitos. Circuitos acoplados inductivamente. Circuitos polifásicos en régimen permanente sinusoidal.

#### Programa:

##### Primera parte: Circuitos en corriente continua. Respuesta temporal de circuitos de 1ro y 2do orden

1. Circuitos de CC. Conceptos básicos: tensión, corriente, potencia, energía. Fuentes independientes y fuentes controladas. Resistores, ley de Ohm. Nodos, ramas y mallas. Leyes de Kirchoff. Resistores en serie y en paralelo, divisor de tensión y de corriente.
2. Análisis de nodos y análisis de mallas. Resolución de circuitos de cc con PSpice y con Matlab
3. Teoremas de circuitos: linealidad, superposición, transformación de fuentes, teoremas de Thevenin y de Norton. Máxima transferencia de potencia.
4. Amplificadores operacionales ideales. Circuitos: inversor, no inversor, sumador. Resolución con Pspice
5. Capacitores e inductores. Elementos lineales. Relación tensión corriente. Elementos en serie y en paralelo



**Universidad Nacional de Moreno**  
**Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología**

6. Circuitos de 1er orden. Circuitos RC y RL sin fuentes. Ecuaciones diferenciales lineales y homogéneas. Respuesta natural. Respuesta al escalón de un circuito RC y RL.
7. Circuitos de 1er orden con amplificadores operacionales. Análisis con Pspice
8. Circuitos de 2do orden. Circuito RLC en paralelo y en serie sin fuentes. Circuito sobre amortiguado, amortiguamiento crítico, sub amortiguado. Respuesta al escalón de un circuito RLC serie y paralelo. Circuitos de 2do orden general. Análisis con Pspice y Matlab.

**Segunda parte: Circuitos en alterna en régimen senoidal permanente**

9. Régimen senoidal permanente. Fasores. Impedancia y admitancia. Análisis de circuitos en régimen senoidal permanente. Ecuaciones de nodos y de mallas. Resolución general de circuitos. Resolución con PSpice y Matlab.
10. Análisis de potencia en corriente alterna. Potencia instantánea y potencia media. Valor eficaz o rms. Potencia compleja, potencia aparente y factor de potencia. Corrección del factor de potencia.
11. Circuitos trifásicos con carga balanceada. Configuraciones estrella - triángulo en los generadores y en la carga. Potencia en circuitos trifásicos. Resolución con PSpice y Matlab.
12. Circuitos acoplados magnéticamente. Inductancia mutua. Energía en un circuito acoplado. Transformadores ideales. Resolución en régimen senoidal permanente. Análisis con Pspice

**Tercera parte: circuitos transformados por Laplace y respuesta en frecuencia**

13. Circuitos transformados. Transformada de Laplace. Transformada inversa de Laplace. Función transferencia. Polos y ceros. Anti transformada por residuos. Modelos de elementos de circuito, análisis de circuitos. Resolución de circuitos. Respuesta al impulso y respuesta al escalón.
14. Circuitos transformados de 1º y 2º orden con amplificadores operacionales
15. Circuitos transformados. Análisis con Matlab
16. Redes de dos puertos. Parámetros impedancia, admitancia híbridos. Relación entre parámetros
17. Respuesta en frecuencia. Polos y ceros de la función transferencia. Escala en Decibelios. Diagramas de Bode de módulo y fase. Resolución por asíntotas. Caracterización de filtros. Filtros pasivos y filtros activos. Escalamiento.

19



18. Respuesta en frecuencia utilizando PSpice y Matlab.
19. Relación de la respuesta en frecuencia de un circuito con su respuesta temporal al escalón y al impulso.
20. Ejemplos de circuitos de filtros de 1ro y 2do orden con amplificadores operacionales.

### **Bibliografía**

#### **Bibliografía Obligatoria:**

- **Fundamentos de Circuitos Eléctricos** Charles K. Alexander & Matthew N. O. Sadiku McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. (Mexico), 5ed. 2012

#### **Bibliografía Complementaria:**

- *Fundamentals of electric circuits (en inglés)*, Charles K. Alexander & Matthew N. O. Sadiku McGRAW-HILL 6ed, 2016
- *Análisis de circuitos en ingeniería*, William H. Hayt, Jr. Jack E. Kemmerly Steven M. Durbin McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. (Mexico), 8 ed, 2012
- *Basic engineering circuit analysis*, J. DAVID IRWIN - R. MARK NELMS, John Wiley & Sons, Inc., 10ed. 2011
- *Principios de circuitos eléctricos*. FLOYD, THOMAS L. PEARSON EDUCACIÓN, México, 8ed. 2007

#### **Metodología de Trabajo:**

La modalidad de las clases es teórico-práctica. En general se utiliza un 20 % de la clase a la presentación teórica de los temas con ayuda de la proyección del texto del libro recomendado y el resto del tiempo 80% se utiliza para la resolución de los problemas de la guía (extraída de la bibliografía básica). Se fomenta la participación y la discusión grupal de los problemas, haciendo pasar al frente un estudiante quien es el que desarrolla y resuelve el ejercicio. En la resolución de los ejercicios se alienta el uso de software de simulación de circuitos (SPICE) y de matemática MATLAB, especialmente para la obtención de gráficos de respuestas temporales o en frecuencia y para la resolución de matrices, especialmente con números complejos.



01 16

**Universidad Nacional de Moreno**  
**Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología**

Los estudiantes deben realizar un trabajo práctico individual que consiste en el diseño e implementación de un filtro analógico de 2do orden a partir de las especificaciones de la transferencia del filtro. El estudiante debe: a) elegir un circuito basado en amplificadores operacionales que responde a la función transferencia definida; b) hallar analíticamente la función de transferencia del circuito propuesto, verificar que coincida con la especificada; c) ajustar los valores de los componentes a los valores normalizados; d) simular el circuito con SPICE, hallar la respuesta en frecuencia y la respuesta al escalón; e) a partir de la transferencia especificada obtener con MATLAB, la respuesta en frecuencia y la respuesta al escalón, comparar con la simulación de SPICE; f) armar un circuito con amplificadores operacionales de mercado y componentes pasivos de valores normalizados en un "protoboard", medir el circuito en el Laboratorio de Electrónica y verificar con el instrumental la respuesta en frecuencia y la respuesta al escalón (u onda cuadrada), comparar los valores medidos con los obtenidos con SPICE y MATLAB; g) entregar un informe que detalle todo lo realizado en los puntos anteriores, justificando las desviaciones.

Para la medición del circuito del trabajo práctico, se utiliza el instrumental del Laboratorio de Electrónica del Departamento. Las mediciones se realizan bajo la supervisión del docente responsable de la asignatura o del docente responsable del Laboratorio.

La evaluación del Trabajo se realiza en base al informe entregado, y su calificación influye en la calificación final de la asignatura.

**Evaluación y Aprobación:**

**Evaluación:**

La evaluación consta de tres exámenes parciales y un examen final. Los exámenes parciales con una nota mínima de 4 (cuatro), y una vez comprobada y aprobada la entrega de los TP's, el alumno tendrá derecho a rendir el examen final que se aprobará con un mínimo de 4 (cuatro).

El alumno podrá recuperar sus exámenes parciales en 2 (dos) fechas destinadas a tal efecto.

**Régimen de Aprobación:**

Asistencia mínima del 80% (ochenta por ciento).

Regularización y examen final: Aprobación de las instancias de evaluación parcial con mínimo de 4 (cuatro) puntos, y de los trabajos prácticos solicitados.

f9



**Distribución de la carga horaria:**

Horas totales: 160

Horas teóricas y evaluación de parciales: 64

Formación experimental: 16

Resolución de problemas de ingeniería: 16

Resolución de problemas en clase 64

91