



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Departamento: Ingeniería**  
**Area: Electrónica**

**(Programa del año 2014)**

### I - Oferta Académica

| Materia                 | Carrera                | Plan                        | Año  | Período         |
|-------------------------|------------------------|-----------------------------|------|-----------------|
| Teoría de los Circuitos | Ingeniería Electrónica | OrdC.<br>D.N°<br>019/1<br>2 | 2014 | 2° cuatrimestre |
| Teoría de los Circuitos | Ingeniería Electrónica | OrdC.<br>D.N°<br>019/1<br>2 | 2014 | 2° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente                     | Función                 | Cargo      | Dedicación |
|-----------------------------|-------------------------|------------|------------|
| CATUOGNO, GUILLERMO RICARDO | Prof. Responsable       | P.Adj Exc  | 40 Hs      |
| TRIMBOLI, ROBERTO DANIEL    | Responsable de Práctico | A.1ra Semi | 20 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 0 Hs                    | 2 Hs     | 2 Hs              | 1 Hs                                  | 5 Hs  |

| Tipificación                                   | Periodo         |
|--|-----------------|
| B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio | 2° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 11/08/2014 | 21/11/2014 | 15                  | 75                |

### IV - Fundamentación

El curso de Teoría de los Circuitos es una disciplina, dentro del campo de la ciencia de la ingeniería, que está inserto en tercer año de los planes de estudio de Ingeniería Electrónica, cumpliendo con la formación de una base teórica que generaliza conceptos vistos en asignaturas previas y que le son correlativas, más específicamente Electrotecnia y Física 2, y que permite analizar con fundamentos sólidos circuitos reales o modelos electromagnéticos de máquinas, planteados en otras asignaturas posteriores en la curricula dentro del área tecnológico o específico; dotando de esta manera de un mejor criterio para entender la validez de los resultados y el alcance de los mismos.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El alumno que apruebe el curso deberá estar capacitado para:

- a) Analizar cualquier red lineal pasiva y activa (con distintas señales de entrada obtener la salida, aplicar los distintos

teoremas de redes, obtención de respuestas a señales aperiódicas, relación entrada-salida: función de transferencia, diagramas de bloques, análisis de estabilidad).

b) Analizar los circuitos desde el punto de vista de la respuesta en frecuencia.

c) Conocer las representaciones de los cuadripolos en función de las aplicaciones. Conocer las topologías básicas de cuadripolos.

d) Realizar la síntesis de redes pasivas RC y RL.

e) Diseñar filtros pasivos y activos

## **VI - Contenidos**

### **UNIDAD I: ELEMENTOS DE REDES Y CONCEPTOS SOBRE MODELOS DE SISTEMAS**

Modelos de circuitos y sistemas de primer orden, segundo orden y orden superior.

Planteo de mallas, nodos y variable de estado físicas.

Solución de ecuaciones diferenciales. Interpretación física.

### **UNIDAD II: ANÁLISIS DE CIRCUITOS CON TRANSFORMADA DE LAPLACE**

Definición de la Transformada de Laplace. Propiedades de la Transformada de Laplace. Transformadas de funciones básicas.

Transformada inversa. Desarrollo en Fracciones Parciales: funciones racionales propias, raíces reales y distintas, raíces distintas y complejas, raíces reales y repetidas o complejas repetidas. Análisis de circuitos en régimen transitorio utilizando la Transformada de Laplace. Transformación del circuito. Impedancias de Laplace.

Teorema del valor inicial y final, aplicaciones.

### **UNIDAD III: MODELIZACIÓN: RELACIÓN ENTRE ENTRADA Y SALIDA. ANÁLISIS TEMPORAL Y ESTABILIDAD.**

Relaciones entrada-salida. Función de transferencia. Polos y ceros. Ecuaciones características.

Diagramas de bloques. Álgebra de diagramas de bloques. Flujogramas y diagramas de estado

Obtención de la función de transferencia por el método de las mallas.

Planteo operacional matricial general. Teorema de reciptocidad, superposición, Thévenin, Norton, dualidad. Interpretación geométrica y física de las raíces en el plano complejo de la frecuencia. Introducción al concepto de estabilidad. Análisis de estabilidad. Criterio de Routh-Hurwitz.

### **UNIDAD IV: ANÁLISIS EN FRECUENCIA. ESTABILIDAD.**

Respuesta estacionaria de una red con excitación sinusoidal. Respuesta en frecuencia. Sistemas de primero, segundo y orden superior. Ganancia. Decibelio. Diagramas de Bode. Análisis de estabilidad. Aplicaciones.

### **UNIDAD V: TEORÍA DE CUADRIPOLOS.**

Parámetros básicos de cuadripolos: inmitancia, transmisión, híbridos. Determinación, matrices asociadas. Propiedades y relaciones entre las mismas. Interconexión de cuadripolos.

Configuraciones básicas: T, Pi, Puente, T puenteada, doble T. Equivalencias. El cuadripolo como elemento del circuito.

Impedancia de entrada, salida. Ganancia de tensión y corriente.

### **UNIDAD VI: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE FILTROS ANALÓGICOS.**

Definición de filtro. Respuesta en frecuencia. Atenuación y retardo. Especificaciones de un filtro. Discriminación y selectividad. Frecuencia de corte y ancho de banda. Filtros. Filtro paso bajo. Filtro paso alto. Filtro pasa banda. Filtro de eliminación de banda.

### **UNIDAD VII: FILTROS ELÉCTRICOS: TEORÍA DE LA APROXIMACIÓN.**

Función de transferencia ideal. El problema general de la aproximación. Aproximación de butterworth. Características de atenuación. Concepto de máxima planicidad. Procedimiento de diseño. Aproximación de Chebyshev. Polinomios de Chebyshev. Características de atenuación. Concepto de igual ripple. Determinación de polos. Comparación con Butterworth. Procedimiento de diseño. Aproximación de fase. Filtros elípticos. Procedimiento de diseño.

### **UNIDAD XIII: FILTROS ACTIVOS ANALÓGICOS.**

Características del filtro activo analógico. Campo de utilización. Usos de los amplificadores operacionales. Idealización.

Circuitos básicos. Amplificador inversor, no inversor. Amplificador diferencial, sumador, integrador, diferenciador, fuentes controladas de tensión. Realización del girador. Descomposición de una función de transferencia en factores de primer orden, segundo orden y orden superior. Circuitos clásicos. Procedimiento de diseño. Realización de filtro pasa banda y supresor de banda. Filtro pasa todo. Principio básico. Realización.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos Prácticos comprenden, Trabajos de Aula ( Resolución de Problemas), Trabajos en PC (simulación con OrCad PSPICE y herramientas MATLAB) y Trabajos de Laboratorio.

Trabajos de aula: Se realizan 9 Actividades en total. En cada una de ellas se plantean problemas relacionados con los temas dados en teoría.

Trabajos en PC: Se simulan algunos problemas resueltos en el Aula verificando los resultados obtenidos.

También se realizan representaciones gráficas de algunos de los problemas resueltos en el aula a fin de analizar la respuesta.

Trabajos de Laboratorio: Se realizan tres prácticos de laboratorio que comprenden el manejo del osciloscopio para luego utilizarlo en circuitos resonantes y Filtros.

## VIII - Regimen de Aprobación

La materia se aprueba mediante un examen final previa la obtención de la regularidad de la Materia. Se accede a la condición de regular de la asignatura si se cumplen los siguientes requisitos:

I) Prácticos de Aula: Aprobar los dos exámenes parciales, o sus correspondientes recuperaciones, con calificación superior o igual a 6 (seis), en una escala de 0 a 10.

II) Presentación y aprobación de carpeta con Guía de Trabajos Prácticos resueltos e informes de Trabajos de Laboratorio.

III) Régimen de asistencia no menor al 70% de las clases, las que son teórico-prácticas y prácticas; casos excepcionales a esta norma serán analizados concienzudamente, uno a uno, al inicio del curso académico.

Régimen de alumnos libres:

Un alumno libre, deberá rendir un examen escrito eliminatorio cuyos temas se basan en los trabajos prácticos de la asignatura, además presentar previamente el Plan de Trabajos Prácticos completo. Si aprueba esta instancia, el alumno será evaluado en un examen final oral sobre temas teóricos que solicite el tribunal.

## IX - Bibliografía Básica

[1] Título:Circuitos Eléctricos; Autor:James W.Nilsson-Susan A.Riedel;Editorial:Pearson, 2006.

[2] Título:Circuitos Eléctricos; Autor:Richard C. Dorf-James A. Svoboda ;Editorial:Alfaomega, 2003.

[3] Título:Circuitos Eléctricos; Autor:Joseph E. Edminister; Editorial:Mc Graw Hill, 2004.

[4] Título:Análisis de Redes; Autor:M. E. Van Valkenburg; Editorial: LIMUSA, 1999.

[5] Título:Teoría de Circuitos con OrCAD PSpice; Autor:Blas Ogayar Fernández - Andrés López Valdivia; Editorial:Alfaomega, 2001.

[6] Título:Signals and Systems ; Autor:Alan Oppenheim - Alan W. Willsky ; Editorial:Prentice Hall, 1997.

[7] Título:Análisis de Circuitos en Ingeniería; Autor:Hayt H. William Jack E. Kemmerly; Editorial:Mc Graw Hill, 2007.

[8] Título:Introducción al Análisis de Circuitos; Autor:Robert L. Boylestad; Editorial:Pearson, 2004.

[9] Título:Active and Pasive Analog Filter Design; Autor:Lawrence P. Huelsman; Editorial: Mc Graw Hill, 1993.

[10] Título:Teoría de Circuitos; Autor: Enrique Ras Oliva; Editorial:Marcombo, 1977.

[11] Título:Teoría de circuitos ingeniería, conceptos y análisis de circuitos eléctricos lineales; Autor:Bruce A. Carlson;

[12] Editorial:España Thomson, 2002.

**X - Bibliografía Complementaria**

[1]

**XI - Resumen de Objetivos**

**XII - Resumen del Programa**

**XIII - Imprevistos**

**XIV - Otros**