



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ingeniería

## PROGRAMA ANALÍTICO

**DEPARTAMENTO:** ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

**CARRERA:** INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

**ASIGNATURA:** ELECTROTECNIA BÁSICA

**CÓDIGO:** 0017

**AÑO ACADÉMICO:** 2017

**PLAN DE ESTUDIO:** 2010

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:** 2DO. CUATRIMESTRE DE 2DO. AÑO

**DOCENTE A CARGO:** Ing. H. Juan Sarich – Profesor Adjunto

**EQUIPO DOCENTE:**  
Ing. H. Juan Sarich – Profesor Adjunto  
Mg. Ing. Marcelo Curti – Ayudante de Primera  
Dr. Ing. Pablo De La Barrera – Ayudante de Primera

### RÉGIMEN DE ASIGNATURAS:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0401	0412
0404	-
0411	-

### ASIGNACIÓN DE HORAS:

Semanales: 9

Totales      ↙ Teóricas: 50  
                ↗ Prácticas      ↗ Resolución de problemas: 70  
                                    ↗ Laboratorio: 15  
                                    ↗ Proyecto: -  
                                    ↗ Trabajo de campo: -

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria



*Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ingeniería*

## **OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:**

### **OBJETIVOS GENERALES**

Conocer las leyes, procedimientos y técnicas de la Electrotecnia para resolver circuitos eléctricos de diversa complejidad.

Tomar conciencia de la importancia de la Electrotecnia en su carácter básico para el abordaje de las demás asignaturas de la especialidad.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Interpretar y aplicar las leyes y teoremas de la Electrotecnia en la resolución de Circuitos Eléctricos.

Seleccionar las técnicas más pertinentes para abordar la resolución de Circuitos Eléctricos complejos.

Analizar y predecir el comportamiento de diversos circuitos eléctricos en régimen transitorio y permanente.

Analizar los flujos de potencia en circuitos eléctricos para el cálculo y la corrección del factor de potencia en instalaciones.

Determinar los parámetros que caracterizan las redes de dos puertos utilizando las técnicas de reducción de circuitos.

Analizar y Predecir el comportamiento de circuitos eléctricos frente a variaciones de frecuencia.

Armar diferentes circuitos a fin de visualizar las variaciones de los parámetros eléctricos, comprobar el cumplimiento de las leyes involucradas y reforzar los conceptos teóricos.

## **CONTENIDOS:**

### **Tema: CIRCUITOS RESISTIVOS**

#### **Unidad Uno:** Definiciones y Sistema de Unidades \*

La unidad de Carga

Corriente, Tensión, y Potencia

Tipos de Circuitos y Elementos de Circuitos

#### **Unidad Dos:** Leyes Experimentales y Circuitos Simples \*

Revisión de Ley de OHM

Revisión de Leyes de KIRCHHOFF

Análisis de Circuitos con un solo lazo

---

\* Ambas unidades son desarrolladas como revisión y ampliación de conceptos vistos en asignaturas anteriores.



*Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ingeniería*

Circuitos con un solo par de nudos  
Combinación de Resistencias y de Fuentes  
Divisor de Tensión y Corriente

### **Unidad Tres:** Técnicas para el Análisis de Circuitos

Análisis por Nudos  
Análisis por Mallas  
Transformación de Fuentes  
Linealidad y Superposición  
Teorema de THEVENIN  
Teorema de NORTON  
Máxima Transferencia de Potencia  
Transformación Estrella-Triángulo  
Reciprocidad y bilateralidad  
Árboles y Análisis de Nudos Generalizados  
Eslabones y Análisis de Lazos

### **Tema: REGIMEN TRANSITORIO EN CIRCUITOS**

### **Unidad Cuatro:** Inductancia y Capacidad

La Bobina, relaciones Integrales  
El Condensador  
Combinaciones de Inductancia y Capacidad  
Dualidad  
La Linealidad, sus consecuencias

### **Unidad Cinco:** Circuitos RL y RC sin fuentes

Circuito RL simple  
Circuito RL general  
Circuito RC simple  
Circuito RC general  
Circuitos RL y RC de varias mallas

### **Unidad Seis:** Aplicación de la función excitatriz escalón unidad

Circuito RL excitado  
Circuito RC excitado  
Respuesta natural y respuesta forzada

### **Unidad Siete:** Circuito RLC

Circuito RLC paralelo sin fuentes  
Circuito RLC en paralelo sobreamortiguado  
Amortiguamiento crítico  
Circuito RLC en paralelo subamortiguado  
Circuito RLC en serie sin fuentes



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ingeniería

Respuesta completa del circuito RLC  
Análisis de transitorios por TRANSFORMADA de LAPLACE

### Tema: RESPUESTA EN RÉGIMEN PERMANENTE SINUSOIDAL

#### Unidad Ocho: Función excitatriz sinusoidal

Características de las sinusoides  
Respuesta forzada a funciones excitatrices sinusoidales  
Función excitatriz compleja  
Fasor, transformación fasorial  
Relaciones fasoriales para R, L y C  
Impedancia y Admitancia  
Diagramas fasoriales.

#### Unidad Nueve: Respuesta en régimen permanente

Análisis de mallas y de nudos  
Superposición, transformación de fuentes  
Teorema de THEVENIN y NORTON  
Diagramas fasoriales  
Respuesta en función de “ $\omega$ ”

#### Unidad Diez: Potencia en corriente alterna

Potencia instantánea  
Potencia media  
Valores eficaces de tensión y corriente  
Potencia aparente  
Factor de potencia, corrección del factor de potencia  
Potencia compleja

#### Unidad Once: Circuitos polifásicos

Introducción a sistemas trifásicos y bifásicos  
Conexión trifásica en estrella  
Conexión trifásica en triángulo  
Cargas equilibradas en un sistema trifásico  
Circuito equivalente monofásico para cargas equilibradas con cuatro conductores  
Cargas desequilibradas en triángulo  
Cargas desequilibradas con cuatro conductores en estrella  
Cargas desequilibradas con tres conductores en estrella  
Tensión de desplazamiento de neutro  
Potencia en circuitos trifásicos equilibrados y desequilibrados

### Tema: RESPUESTA EN FRECUENCIA

#### Unidad Doce: Frecuencia Compleja



*Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ingeniería*

### Frecuencia Compleja

Introducción, Función excitatriz sinusoidal amortiguada

Impedancia y Admitancia en función de la variable s (“Z(s)” e “Y(s)”)

Respuesta en frecuencia en función de “ $\sigma$ ”

El plano de frecuencia compleja

La respuesta natural y el plano “s”

### **Unidad Trece:** Resonancia

Resonancia, características de impedancia y admitancia

Resonancia en circuitos serie

Resonancia en circuitos paralelo.

Círculo paralelo de varias ramas.

Factor de calidad “Q”

Frecuencia de media potencia, ancho de banda

Lugar geométrico de admitancias.

### **Tema:** REDES DE DOS PUERTOS

### **Unidad Catorce:** Acoplamiento Magnético

Autoinducción

Circuitos eléctricos con acoplamiento magnético

Inducción mutua, coeficiente de acoplamiento

Regla de los puntos para bobinas con acoplamiento magnético

Análisis de circuitos con acoplamiento magnético

Círculo equivalente con acoplamiento conductivo

Energía en circuitos con acoplamiento magnético

Transformador lineal, impedancia reflejada

Transformador ideal, relación de espiras, impedancia de entrada

Transformador como adaptador de impedancia, y nivel de tensión

### **Unidad Quince:** Cuadripolos

Introducción, redes con un solo puerto

Redes con dos puertos o “cuadripolos”

Parámetros de admitancia

Parámetros de impedancia

Parámetros híbridos

Parámetros de transmisión

Interconexión de cuadripolos, relaciones

### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:**

Consistirá en clases teórico – prácticas. El desarrollo teórico de los temas está a cargo del profesor, puesto que se trata de contenidos básicos de cierta especificidad, complejidad y magnitud en el temario que limitaría la aproximación directa de los alumnos a los mismos. La parte práctica de la



asignatura comprende los prácticos de aula consistentes en la resolución de problemas con circuitos eléctricos y los prácticos de laboratorio, que demandan trabajos de armado de circuitos, manipulación de instrumentos, medición y visualización de parámetros eléctricos.

Se tratará -en la medida que así lo permita el desarrollo del cronograma- de introducir en el presente curso, el análisis y visualización de la evolución de magnitudes físicas con programas de simulación de uso masivo en las ramas de la electricidad y la electrónica. Esto será planteado luego de que los alumnos hayan resuelto los problemas en forma manual y con calculadora científica corriente con el propósito de dar mayor significado a los conceptos trabajados y prepararlos para un uso intensivo de dichos programas en los cursos superiores.

### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

Fundamentalmente se evalúa en función de los objetivos, por considerar que éstos comprenden los contenidos (conocimientos y habilidades) principales de la asignatura.

Para obtener la condición de alumno regular se debe aprobar con un mínimo del 50% del puntaje total, en cada una de tres evaluaciones parciales escritas individuales. Las cuales consisten en la resolución de problemas y respuestas a la formulación de preguntas conceptuales; asistir al 100 % de los prácticos de laboratorios y tener aprobados los informes de cada práctico. Los alumnos que no asistan a alguno de los prácticos de laboratorio, deberán recuperarlo en fecha a confirmar por la cátedra, fuera de horarios de clases. Por último, para aprobar la asignatura el alumno en condición regular debe rendir un examen final escrito de práctica de problemas y un examen teórico oral, a realizarse en un turno normal de exámenes.

Para obtener la *promoción de los prácticos de aula y de laboratorio*, el alumno debe aprobar cada evaluación parcial con un mínimo del 70% del puntaje total. Luego, para aprobar la asignatura deberá rendir un examen final teórico oral en un turno normal de exámenes.

La validez de la promoción de los prácticos de aula es hasta los 6 meses de finalizado el cuatrimestre. Vencido dicho plazo, los alumnos con promoción de prácticos que no hayan rendido el examen final teórico en un turno normal, deberán aprobar también un examen práctico de problemas para poder luego rendir un examen teórico.

### **CRONOGRAMA TENTATIVO DE ACTIVIDADES:**

Primera Semana de Actividades		Segunda Semana de Actividades	
Martes 14 de Agosto	Viernes 18 de Agosto	Martes 22 de Agosto	Viernes 25 de Agosto
Presentación de la Cátedra y requisitos para obtención de regularidad y aprobación de asignatura. <b>Teórico:</b> Circuitos y elementos simples, fuente ideal y real. Teoremas generales (linealidad, superposición). <b>Práctico:</b> Sin actividad específica	<b>Teórico:</b> Divisor de tensión y corriente. Análisis de nodos y mallas <b>Práctico:</b> (Guía N° 1) “Circuitos Resistivos” Res. prob. de guía (1 a 4)	<b>Teórico:</b> Teoremas de: Thévenin, Norton y Máxima transferencia de Potencia. <b>Práctico:</b> (Guía N° 1) “Circuitos Resistivos” Res. prob. de guía (5 a 8)	<b>Teórico:</b> Transformación de Fuentes, Fuentes dependientes Transformación estrella triángulo, conceptos generales de amplificadores operacionales <b>Práctico:</b> (Guía N° 1) “Circuitos Resistivos ” Res. prob. de guía (9 a 13).



Tercera Semana de Actividades		Cuarta Semana de Actividades	
<b>Martes 29 de Agosto</b>	<b>Viernes 01 de Septiembre</b>	<b>Martes 05 de Septiembre</b>	<b>Viernes 08 de Septiembre</b>
<b>Teórico:</b> Sin actividad Específica <b>Práctico:</b> (Guía N° 1) “Circuitos Resistivos” Res. prob. de guía (14 a 18).	<b>Teórico:</b> Relaciones de parámetros eléctricos en inductancias y condensadores. Transitorio RL y RC respuesta natural <b>Práctico:</b> (Guía N° 1) “Circuitos Resistivos” Res. prob. de guía (19 a 23).	<b>Teórico:</b> Transitorio RL y RC forzado. <b>Práctico:</b> (Guía N° 1) “Transitorios”. Res. Prob. de guía (24 a 26). y (Guía N° 2) “Transitorios”. Res. Prob. de guía (1 a 3).	<b>Teórico:</b> RLC paralelo respuesta natural, Transitorio RLC serie respuesta natural. <b>Práctico:</b> (Guía N° 2) “Transitorios”. Res. Prob. de guía (3 a 9).
Quinta Semana de Actividades		Sexta Semana de Actividades	
<b>Martes 12 de Septiembre</b>	<b>Viernes 15 de Septiembre (Asueto académico)</b>	<b>Martes 19 de Septiembre</b>	<b>Viernes 22 de Septiembre</b>
<b>Teórico:</b> Transitorio RLC serie y paralelo, respuesta forzada. <b>Práctico:</b> (Guía N° 2) “Transitorios” Res. Prob. de guía (9 a 13).	<b>Teórico:</b> Sin actividad Específica. <b>Práctico:</b> (Guía N° 2) “Transitorios#”. Res. prob. de guía (14 a 18)	<b>Teórico:</b> Respuesta de elementos y circuitos a excitaciones sinusoidales. Función excitatriz compleja. Concepto de Fasor, Transformación fasorial. <b>Práctico:</b> (Guía N° 2) “Transitorios”. Res. prob. de guía (19 a 24).	<b>Teórico:</b> Sin actividad <b>Práctico:</b> Laboratorio N°1 “Circuitos Resistivos” Laboratorio N°2 “Transitorios”. Lugar: Lab. Pabellón I.
Séptima Semana de Actividades		Octava Semana de Actividades	
<b>Martes 26 de Septiembre</b>	<b>Viernes 29 de Septiembre</b>	<b>Martes 03 de Octubre</b>	<b>Viernes 06 de Octubre</b>
<b>Primera Evaluación Parcial</b> Tema: Circuitos Resistivos y Transitorios (Guías de problemas N°1 y N°2)	<b>Teórico:</b> Relaciones Fasoriales entre R, L y C, Impedancia, Admitancia y Diagramas Fasoriales. <b>Práctico:</b> (Guía N° 3) “Régimen Permanente Sinusoidal”. Res. prob. de guía (1 a 4)	<b>Teórico:</b> Potencia en Corriente Alterna. Pot. Instantánea, Media, Valores Eficaces Potencia aparente, activa y reactiva. Factor de potencia y potencia compleja. <b>Práctico:</b> (Guía N° 3). “Régimen Permanente Sinusoidal.” Res. prob. de guía (5 a 10)	<b>Teórico:</b> Sin actividad específica <b>Práctico:</b> (Guía N° 3) “Régimen Permanente Sinusoidal.” Res. prob. de guía (6 a 15)
Novena Semana de Actividades		Décima Semana de Actividades	
<b>Martes 10 de Octubre</b>	<b>Viernes 13 de Octubre</b>	<b>Martes 17 de Octubre</b>	<b>Viernes 20 de Octubre</b>
<b>Teórico:</b> Introducción a los Sistemas trifásicos. Conexiones Estrella y Triángulo Equilibrada y Desequilibrada. <b>Práctico:</b> (Guía N° 3) “Régimen Permanente Sinusoidal” Res. prob. de guía (16 a 20) (Guía N° 4) “Potencia en Corriente Alterna” Res. prob. de guía (1 a 6).	<b>Teórico:</b> Equivalente Monofásico, Desplazamiento de Neutro, y Potencia en Circuitos Trifásicos. <b>Práctico:</b> (Guía N° 4) “Potencia en Corriente Alterna”. Res. prob. de guía (6 a 12). Guía N° 5 “Circuitos Trifásicos en Corriente Alterna” Res. prob. de guía (1 a 4).	<b>Teórico:</b> Introducción a Respuesta en Frecuencia, Resonancia Serie y Paralelo. Factor de Calidad y Ancho de Banda. <b>Práctico:</b> Guía N° 5) “Circuitos Trifásicos en Corriente Alterna” Res. prob. de guía (4 a 8).	<b>Teórico:</b> Sin actividad específica <b>Práctico:</b> Laboratorio N°3 “Circuitos Trifásicos” Lugar: Lab. Pabellón I. <b>Práctico:</b> (Guía N°5) “Circuitos Trifásicos” Res prob. de guía (8 a 12).



Undécima Semana de Actividades		Duodécima Semana de Actividades	
Martes 24 de Octubre	Viernes 27 de Octubre	Martes 31 de Noviembre	Viernes 03 de Noviembre
<b>Segunda Evaluación Parcial.</b> Tema: Régimen Permanente en C.A., Potencia en C.A. y Circuitos Trifásicos (Guías de problemas N°3, 4 y 5).	<b>Teórico:</b> Lugar Geométrico de admitancias. <b>Práctico:</b> (Guía N° 6). “Resonancia, y Respuesta en frecuencia” Res. Prob. de guía (1 a 6).	<b>Teórico:</b> Inducción Mutua, coeficiente de Acoplamiento. Regla de los Puntos. Análisis de Circuitos Acoplados Magnéticamente <b>Práctico:</b> (Guía N° 6). “Resonancia y Respuesta en Frecuencia”. Res. prob. de guía (7 a 10).	<b>Teórico:</b> Transformador lineal, transformador ideal <b>Práctico:</b> (Guía N° 7). “Circuitos Acoplados Magnéticamente”. Res. prob. de guía (1 a 3)
Decimotercera Semana de Actividades		Decimocuarta Semana de Actividades	
Martes 07 de Noviembre	Viernes 10 de Noviembre	Martes 14 de Noviembre	Viernes 17 de Noviembre
<b>Teórico:</b> Introducción a Redes de Dos Puertos (Cuadripolos). Ecuaciones de Parámetros de Admitancia e Impedancia.. <b>Práctico:</b> (Guía N° 7). “Circuitos Acoplados Magnéticamente”. Res. Prob. de guía (4 a 8) y Revisión.	<b>Teórico</b> Ecuaciones de Parámetros Híbridos y de Transmisión. Problemas ejemplo. Revisión general. <b>Práctico:</b> (Guía N° 8). “Cuadripolos”. Res. Prob. de guía (8 a 10). (Guía N° 8). Cuadripolos” Res. Prob. de guía (1 a 2).	<b>Teórico:</b> Sin actividad específica. <b>Práctico:</b> (Guía N° 8). “Cuadripolos”. Res. Prob. de guía (3 a 6).	<b>Teórico:</b> Sin actividad específica. <b>Práctico:</b> Laboratorio N°4 “Resonancia en Circuitos”. Lugar: Laboratorio de Electrónica (Pab. I).
Decimoquinta Semana de Actividades			
Martes 21 de Noviembre	Viernes 24 de Noviembre		
<b>Tercera Evaluación Parcial</b> Tema: Resonancia, Respuesta en Frecuencia, Acoplamiento Magnético y Cuadripolos. (Guías de problemas N°6, 7 y 8).	<b>Teórico:</b> Sin actividad específica. <b>Práctico:</b> Laboratorio N°5 “Cuadripolos”. Lugar: Laboratorio de Electrónica (Pab. I).		

### Resumen del Cronograma de Laboratorios

**Laboratorio N°1y 2:** Martes 22 de Septiembre; **Laboratorio N°3:** Viernes 20 de Octubre;  
**Laboratorio N°4:** Martes 17 de Noviembre. **Laboratorio N°5:** Martes 24 de Noviembre.

### Resumen del Cronograma de Evaluaciones Parciales

**Primera Eval. Parcial:** Viernes 26 de Septiembre;  
**Segunda Eval. Parcial:** Martes 24 de Octubre;  
**Tercera Eval. Parcial:** Viernes 21 de Noviembre;  
Evaluación de recuperación 07 de Octubre  
Evaluación de recuperación: Martes 28 de Noviembre

### Horarios de Consulta:



*Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ingeniería*

Mg. Ing. Marcelo CURTI, miércoles de 14:00 a 17:00 hs.

Dr. Ing. Pablo DE LA BARRERA, lunes de 15:00 a 17:30 hs.

Ing. H. Juan SARICH, jueves de 11:00 a 12:30 hs, y jueves de 14:00 a 16:00 hs.

**BIBLIOGRAFÍA:**

Título	Autor/es	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles en biblioteca central.
Análisis de circuitos en Ingeniería,	HAYT, William, H; KEMMERLY, Jack E; DURBIN, Steven M..	Mc.Graw-Hill- México.	2012 – 8va. edición - Idioma: Español ISBN: 9786071508027	1 (uno). (buscar por: 621.3.049 H 426e8)
Fundamentos de Circuitos Eléctricos	ALEXANDER ,Charles K; y SADIKU, Matthew N. O..	Mc.Graw-Hill- México.	2006 – 3er. edición – Idioma: Español ISBN: 970105606X	4 (cuatro). (buscar por: 621.38.049 A 377e2)
Circuitos Eléctricos- Introducción al Análisis y Diseño	DORF, Richard – SVOBODA, James.	Alfa Omega	2000 - 2da Ed. - Idioma: Español. ISBN: 9788426712714	2 (dos). (buscar por: 621.38.049 D 695)
Análisis de circuitos en Ingeniería,	HAYT, William y KEMMERLY, Jack.	Mc.Graw-Hill- Interamericana- México.	1993 – 3ra. edición - Idioma: Español	9(nueve). (buscar por: 621.3.049 H 426e3)
Circuitos Eléctricos,	EDMINISTER, Joseph y NAHVI, Mahmood.	Mc.Graw-Hill México"- serie Schaum	1997- 3ra edición - Idioma: Español. ISBN: 84-481-1061-7	4 (cuatro). (buscar por: 621.3.049 E 24e3)
Circuitos Eléctricos	EDMINISTER, Joseph A.	Mc.Graw-Hill México"- serie Schaum	1985 – 2da. edición - Idioma: Español.	1 (uno). (buscar por: 621.3.049 E 24e2)
Circuitos Eléctricos, Teoría y Problemas	EDMINISTER, Joseph A.	Mc.Graw-Hill México"- serie Schaum	1970 – 1ra. edición - Idioma: Español.	1 (uno). (buscar por: 621.3.049 E 24)

---

Firma Docente Responsable

---

Firma Secretario Académico