



**Bloque:** Tecnologías Básicas  
**Tipo:** Obligatoria  
**Área:** Electricidad y Electrónica  
**Responsables:** Ing. Miguel Fernandez

**Nivel:** Zero  
**Cursado:** Anual  
**Carga Horaria Total:** 171  
**Carga Horaria Semanal:** 4.5

### Descripción de la Asignatura

#### Objetivos

Teniendo en cuenta que esta asignatura se encuentra inserta en el Plan de Estudios de la carrera como un vínculo entre las Ciencias Básicas (Física y Matemática) y las asignaturas de la especialidad (Máquinas Eléctricas, Medidas, etc.) y que en ella aparecen los primeros temas de ciencias aplicadas, el objetivo fundamental se centra en que el alumno adquiera conocimientos imprescindibles para el desarrollo de las asignaturas del área eléctrica.

En consecuencia se aspira a que el alumno logre:

- Comprender los fenómenos y el manejo de los algoritmos de cálculo de los circuitos lineales en régimen permanente de corriente continua y alterna. Uso de los diagramas fasoriales.
- Comprender los conceptos y el manejo de métodos de cálculos de redes lineales, mallas, nodos, teorema de circuitos.
- Conocer, calcular y utilizar sistemas polifásicos (en especial trifásicos) equilibrados o no
- Estudiar los circuitos magnéticos (de flujo constante o variable) con núcleos ferromagnéticos. Ventajas e inconvenientes
- Conocer los fenómenos de acoplamiento magnético (circuitos acoplados inductivamente)
- Conocer los fenómenos de resonancia
- Estudiar los circuitos no lineales
- Estudiar el uso de las componentes simétricas como herramienta de análisis.
- Estudiar el cálculo de corto circuito. Método por unidad.

#### Contenidos de la Asignatura

##### UNIDAD I: ANALISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE CONTINUA

(Métodos generales de cálculo y propiedades fundamentales de los circuitos eléctricos)

-Elementos de los circuitos y de los esquemas eléctricos. Fuentes de tensión y fuentes de corriente. Ley de Ohm aplicada al tramo de un esquema con fuentes de f.e.m. Distribución del potencial a lo largo de un circuito eléctrico no ramificado. Aplicación de las Leyes de Kirchoff. Método de los nodos. Método de las mallas. Principio de Superposición. Principio de Reciprocidad. Teorema de Compensación. Transformación recíproca de un triángulo y de una estrella de resistencias. Teorema de Thevenin y su aplicación al cálculo de circuitos ramificados. Teorema de Norton

##### UNIDAD II: CIRCUITOS MAGNETICOS DE FLUJO CONSTANTE

(Conceptos fundamentales y leyes de los circuitos magnéticos Cálculo)

-Inducción magnética, flujo, excitación. Imanes permanentes. Condiciones de contorno para los vectores B y H. Elementos de los circuitos magnéticos. Ley de Ampere. Ley de Hopkinson. La dispersión. Los entrehierros. Tipos de circuitos magnéticos. Cálculo de los circuitos magnéticos no ramificados. Cálculo de los circuitos magnéticos ramificados

##### UNIDAD III: ANALISIS DE LOS CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA

(Métodos generales de cálculo y propiedades fundamentales de los circuitos lineales de C.A.)

-Tensiones pulsantes. Tensiones alternas aperiódicas y periódicas. Tipos más usuales. Generación Tensión alterna senoidal. Ventajas. Valores eficaces y medios de corrientes y tensiones senoidales. Frecuencia. El receptor en corriente alterna: R, L,C,. Conexión en serie y en paralelo de receptores. Expresión temporal de las leyes de Kirchoff y Ohm.



**Bloque:** Tecnologías Básicas  
**Tipo:** Obligatoria  
**Área:** Electricidad y Electrónica  
**Responsables:** Ing. Miguel Fernandez

**Nivel:** Zero  
**Cursado:** Anual  
**Carga Horaria Total:** 171  
**Carga Horaria Semanal:** 4.5

Representación de las funciones senoidales del tiempo por fasores y números complejos. Conexión en serie de una resistencia, una bobina y un capacitor. Impedancia. Admitancia. Conexión en serie y en paralelo de impedancias y admitancias. Diagramas fasoriales.

### UNIDAD IV: TEOREMA DE LOS CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA POTENCIA ELECTRICA

(Leyes de Ohm, Kirchoff. Generalización. Comportamiento energético de los circuitos en corriente alterna)

-Teorema de Kennelly - Steinmetz. Método de los potenciales de nodo. Método de las corrientes de malla Principio de Superposición, Reciprocidad, etc. Teorema de Thevenin y Norton. La potencia instantánea y la potencia activa. Potencia reactiva y aparente. El factor de potencia. Corrección del factor de potencia.

### UNIDAD V: CIRCUITOS TRIFASICOS

(Generadores. Receptores)

-La generación de las redes trifásicas. Los sistemas perfectos. Secuencia. Relación de las tensiones de los sistemas perfectos. Receptores. Conexión estrella equilibrada. Conexión triángulo equilibrado. Conexión estrella desequilibrada con neutro. Conexión estrella desequilibrada sin neutro. Conexión triángulo desequilibrado. Potencia. Corrección del factor de potencia.

### UNIDAD VI: CIRCUITOS MAGNETICOS DE FLUJO VARIABLE

-Histéresis magnética. Pérdidas por histéresis. Corrientes parásitas. Perdidas por corrientes parásitas. Estudio de la bobina con núcleo de hierro. Forma de la onda de la corriente alterna de excitación. Campos giratorios. Campos alternos.

### UNIDAD VII: CIRCUITOS ACOPLADOS

(Circuitos con inducción mutua)

-Elementos de un circuito acoplado inductivamente. Fuerza electromotriz de inducción mutua. Conexión en serie de receptores de energía con inductancia mutua. Conexión en paralelo. Sustitución equivalente de los acoplamientos inductivos. Transferencia de energía entre elementos de circuitos acoplados inductivamente.

### UNIDAD VIII: RESPUESTA EN FRECUENCIA DE CIRCUITOS

-Resonancia. Definición. Factor de calidad. Incremento del voltaje. Curva universal de resonancia. Puntos de media potencia. Energía almacenada en un circuito resonante. Definiciones de Q. Resonancia de un circuito paralelo de dos ramas. Lugares geométricos de impedancia y admitancia.

### UNIDAD IX: CIRCUITOS NO LINEALES

(Efecto de los elementos no lineales de un circuito sobre las corrientes y tensiones. Elementos no lineales. Resistencia no lineal. Inductor no lineal.)

-Las corrientes poliarmónicas. Análisis de la onda por el método de Fourier. Cálculo analítico de las componentes de una poliarmónica. Simetría de las formas de onda. Espectro de líneas. Circuitos con elementos no lineales (bobina con núcleo de hierro, diodos etc) Comportamiento de circuitos recorridos por corrientes poliarmónicas. Valor eficaz y potencia. Los conjuntos polifásicos y poliarmónicos.

### UNIDAD X: LAS COMPONENTES SIMETRICAS

(Análisis de los regímenes asimétricos en los circuitos trifásicos)

-Componentes simétricas del sistema trifásico de magnitudes. Secuencia. Propiedades de los circuitos trifásicos en lo que respecta a las componentes simétricas de las corrientes y de tensiones. Impedancia de un circuito trifásico simétrico para corrientes de distinta secuencias.

### UNIDAD XI: CALCULO DE FALLAS ASIMETRICAS

-Determinación de las corrientes en un circuito simétrico. Componentes simétricas de las tensiones y de las corrientes



**Bloque:** Tecnologías Básicas  
**Tipo:** Obligatoria  
**Área:** Electricidad y Electrónica  
**Responsables:** Ing. Miguel Fernandez

**Nivel:** Zero  
**Cursado:** Anual  
**Carga Horaria Total:** 171  
**Carga Horaria Semanal:** 4.5

en un circuito trifásico asimétrico. Cálculo de un circuito con carga asimétrica.

### UNIDAD XII: CORRIENTES DE CORTO CIRCUITO

-Cálculo de corto circuito del sistema de potencia. Bases para el cálculo de corto circuito. Método que usa Ohmios a base de Kilovolts. Método de porcentajes. Método por unidad. Precisión de los cálculos de corto circuito. Cortos circuito trifásico. Corto circuito de una línea.

## Descripción de las Actividades Teóricas y Prácticas

### B - TRABAJOS PRÁCTICOS

#### B1. TRABAJOS PRÁCTICOS DE GABINETE

##### Trabajo Práctico N° 1 - CIRCUITOS EN CORRIENTE CONTINUA

Eje conceptual: Conocer los elementos de los circuitos, los esquemas eléctricos y aprender los métodos de cálculo.

Objetivos: a) Revisar los conceptos fundamentales vistos en Física II. b) Comprender los fenómenos y el manejo de los algoritmos de cálculo de los circuitos lineales en régimen permanente de corriente continua: Leyes de Kirchoff, mallas, nodos, teoremas de circuitos.

##### Trabajo Práctico N° 2 - CIRCUITOS MAGNÉTICOS DE FLUJO CONSTANTE

Eje conceptual: Conocer los elementos que conforman los circuitos magnéticos

Objetivos: a) Repasar los conceptos fundamentales vistos en Física II sobre magnetismo y propiedades magnéticas de la materia. b) Introducir al alumno en los conocimientos básicos del cálculo de circuitos magnéticos de distintas configuraciones.

##### Trabajo Práctico N° 3 - CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA

Eje conceptual: Analizar el comportamiento de los receptores en c.a..

Objetivos: a) Desarrollar los conceptos fundamentales vistos en Física II (Repaso del principio del funcionamiento del generador de c.a). b) Analizar los receptores y sus efectos en el circuito. c) Introducir los conceptos de Impedancia y Admitancia. Diagramas fasoriales.

##### Trabajo Práctico N° 4 - RESOLUCION DE CIRCUITOS MONOFÁSICOS EN C.A. + POTENCIA EN C.A.

Eje conceptual: Efectos de la frecuencia en los receptores de c.a. Uso del cálculo fasorial

Objetivos: Introducir en los alumnos las capacidades para el cálculo de los circuitos de c.a. y la potencia. Uso de los métodos de cálculo.

##### Trabajo Práctico N° 5 - CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Eje conceptual: Conocer el comportamiento de los circuitos trifásicos. Conexión de receptores.

Objetivos: a) Desarrollar los conocimientos y habilidades de cálculo y utilización de sistemas polifásicos (en especial trifásicos) equilibrados o no y el uso de los diagramas fasoriales.

##### Trabajo Práctico N° 6 - CIRCUITOS MAGNETICOS DE FLUJO VARIABLE

Eje conceptual: Conocer los elementos de los circuitos y los esquemas eléctricos. Análisis de pérdidas en los circuitos magnéticos. Campo rotante.

Objetivos: a) Que el alumno conozca los efectos que producen los distintos materiales utilizados en los circuitos magnéticos: Forma de la onda de la corriente alterna de excitación y generación de campos magnéticos giratorios.

b) Mediante el cálculo y la simulación en programas de cálculo, lograr que el alumno adquiera los conocimientos sobre los campos alternos y rotantes.

##### Trabajo Práctico N° 7 - CIRCUITOS ACOPLADOS

Eje conceptual: Conocer el comportamiento de los circuitos acoplados.

Objetivos: a) Calcular circuitos magnéticos con inducción mutua. Transferencia de energía.



**Bloque:** Tecnologías Básicas  
**Tipo:** Obligatoria  
**Área:** Electricidad y Electrónica  
**Responsables:** Ing. Miguel Fernandez

**Nivel:** Zero  
**Cursado:** Anual  
**Carga Horaria Total:** 171  
**Carga Horaria Semanal:** 4.5

### Trabajo Práctico N° 8 - RESPUESTA EN FRECUENCIA DE CIRCUITOS

Eje conceptual: Conocer el comportamiento de los circuitos de c.a. a frecuencia variable. Resonancia en circuitos serie y paralelo.

Objetivos: a) Mediante el cálculo y la simulación del efecto de la frecuencia en distintos circuitos, lograr que el alumno adquiera los conocimientos sobre el efecto de la resonancia en los mismos.

### Trabajo Práctico N° 9 - CIRCUITOS NO LINEALES

Eje conceptual: Conocer el efecto de la no linealidad de algunas cargas eléctricas sobre los circuitos.

Objetivos: a) Conocer la metodología para calcular las armónicas producidas por los elementos no lineales de un circuito sobre las corrientes y tensiones.

### Trabajo Práctico N° 10 - LAS COMPONENTES SIMÉTRICAS

Eje conceptual: Introducir al alumno en la utilización de las componentes simétricas

Objetivos: a- Utilizar las componentes simétricas como herramienta de análisis y cálculo de fallas asimétricas.

### Trabajo Práctico N° 11 - CORRIENTES DE CORTO CIRCUITO

Eje conceptual: Conocer las bases de cálculo de cortocircuitos en líneas y sistemas eléctricos

Objetivos: Utilizar los métodos de cálculo de cortocircuito.

## B2. TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

### Trabajo Práctico N° 1 - CIRCUITOS EN CORRIENTE CONTÍNUA.

Eje conceptual: Circuitos de c.c.

Objetivos: Conocer los elementos básicos que componen los circuitos eléctricos, elementos activos y pasivos, e instrumentos de medición de parámetros eléctricos

Dotar de las herramientas necesarias para trabajar en forma segura en circuitos eléctricos.

### Trabajo Práctico N° 2 - CIRCUITOS MONOFÁSICOS EN CORRIENTE ALTERNA

Eje conceptual: Circuitos de c.a. monofásicos.

Objetivos: Verificar el comportamiento de los receptores en c.a. Construir diagramas fasoriales. Medir y analizar la potencia.

Utilización de Osciloscopio para la visualización de las ondas de c.a. (Tensión y corriente, desfases, valores máximos, Pico a pico, frecuencia).

### Trabajo Práctico N° 3 - CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Eje conceptual: Análisis de los circuitos trifásicos

Objetivos: Verificar el funcionamiento de los circuitos trifásicos conectados en estrella y en triángulo equilibrados y desequilibrados. Consecuencia de la falta del conductor de neutro. Potencia.

Utilización de instrumental para medición de potencia (Activa, Reactiva, Aparente),  $\cos \Phi$ , y demás parámetros eléctricos.

### Trabajo Práctico N° 4 - RESONANCIA

Eje conceptual: Efectos de la resonancia serie.

Objetivos: Mediante la simulación realizada con el Software Matemática, visualizar los efectos de la resonancia sobre las magnitudes eléctricas del circuito (Corriente, tensiones en los distintos elementos y energía del sistema)

### Trabajo Práctico N° 5 - CAMPO ROTANTE

Eje conceptual: Generación del campo giratorio.

Objetivos: Verificar la generación de un campo rotante utilizando el estator de un motor trifásico



**Bloque:** Tecnologías Básicas  
**Tipo:** Obligatoria  
**Área:** Electricidad y Electrónica  
**Responsables:** Ing. Miguel Fernandez

**Nivel:** Zero  
**Cursado:** Anual  
**Carga Horaria Total:** 171  
**Carga Horaria Semanal:** 4.5

### Bibliografía

---

Sobrevilla : Circuitos Eléctricos y Magnéticos  
Zeweke- Ionkin: Principios de Electrotecnia  
Skilling : Circuitos en Ingeniería Eléctrica  
Edminister: Circuitos Eléctricos  
Netushil,Strajor,Polonanov: Principios de electrotecnia  
Kerchner-Corcoran: Circuito de corriente alterna  
Siemens: Componentes simétricas  
Siemens: Manual de Cortocircuito  
M.I.T. : Circuitos Eléctricos.

### Metodología de Enseñanza

---

#### • METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA.

El desarrollo de las clases se hará con los siguientes criterios generales:

El desarrollo en la pizarra, y utilización de elementos didácticos tecnológicos (proyector, PC) por parte del docente se utilizará para la transferencia de conceptos básicos, plantear interrogantes y resolverlos.

Las guías de trabajos prácticos serán para desarrollar habilidades en el análisis y solución de problemas. Los trabajos prácticos de laboratorio se utilizarán para ejercitar habilidades prácticas y confirmar la teoría presentada, diseñar experimentos y abordar preguntas abiertas.

#### □ RECURSOS DIDÁCTICOS A UTILIZAR COMO APOYO A LA ENSEÑANZA.

Material áulico (Libros y apuntes de teoría).

Simuladores de circuitos y programas de cálculo.

Manuales.

Guías de trabajos prácticos.

Sistemas informáticos. (Utilizado por los alumnos para el desarrollo de algunos temas, para el cálculo, confección de trabajos prácticos, etc.)

Trabajos de investigación.

Trabajos en equipo

Correos electrónicos para los alumnos. (A fin de poder tener contacto permanente con los componentes de la cátedra)

Laboratorio de la Universidad

Laboratorio de la Escuela N° 4-1 17 "Ejército de los Andes"

### Formas de Evaluación

---

#### REQUERIMIENTOS PARA REGULARIZACION DE LA ASIGNATURA

a) Resolución de ejercicios ( Presentación de carpeta de trabajos prácticos)

b) Aprobar 2 (dos) exámenes parciales

c) Realizar e informar para la carpeta de trabajos prácticos, las experiencias de laboratorio en la escuela 4-1 17.-

#### REQUERIMIENTOS PARA LA APROBACION DE LA ASIGNATURA

a) Promoción Directo, mediante el aprobado de exámenes parciales y un coloquio final.

b) Aprobar examen final



**Bloque:** Tecnologías Básicas  
**Tipo:** Obligatoria  
**Área:** Electricidad y Electrónica  
**Responsables:** Ing. Miguel Fernandez

**Nivel:** Zero  
**Cursado:** Anual  
**Carga Horaria Total:** 171  
**Carga Horaria Semanal:** 4.5

### Integración vertical y horizontal de los contenidos

INTEGRACIÓN VERTICAL: FÍSICA ELÉCTRICA – ELECTROTECNIA – MEDIDAS ELÉCTRICAS - MÁQUINAS ELÉCTRICAS – REDES ,ETC.

INTEGRACIÓN HORIZONTAL: INTEGRADORAS.

### Actividades de Formación Experimental

#### Trabajo Práctico N° 1 - CIRCUITOS EN CORRIENTE CONTÍNUA.

Eje conceptual: Circuitos de c.c.

Objetivos: Conocer los elementos básicos que componen los circuitos eléctricos, elementos activos y pasivos, e instrumentos de medición de parámetros eléctricos

Dotar de las herramientas necesarias para trabajar en forma segura en circuitos eléctricos.

#### Trabajo Práctico N° 2 - CIRCUITOS MONOFÁSICOS EN CORRIENTE ALTERNA

Eje conceptual: Circuitos de c.a. monofásicos.

Objetivos: Verificar el comportamiento de los receptores en c.a. Construir diagramas fasoriales. Medir y analizar la potencia.

Utilización de Osciloscopio para la visualización de las ondas de c.a. (Tensión y corriente, desfasajes, valores máximos, Pico a pico, frecuencia).

#### Trabajo Práctico N° 3 - CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Eje conceptual: Análisis de los circuitos trifásicos

Objetivos: Verificar el funcionamiento de los circuitos trifásicos conectados en estrella y en triángulo equilibrados y desequilibrados. Consecuencia de la falta del conductor de neutro. Potencia.

Utilización de instrumental para medición de potencia (Activa, Reactiva, Aparente),  $\cos \Phi$ , y demás parámetros eléctricos.

#### Trabajo Práctico N° 4 - RESONANCIA

Eje conceptual: Efectos de la resonancia serie.

Objetivos: Mediante la simulación realizada con el Software Matemática, visualizar los efectos de la resonancia sobre las magnitudes eléctricas del circuito (Corriente, tensiones en los distintos elementos y energía del sistema)

#### Trabajo Práctico N° 5 - CAMPO ROTANTE

Eje conceptual: Generación del campo giratorio.

Objetivos: Verificar la generación de un campo rotante utilizando el estator de un motor trifásico

### Otra Información

SOFTWARE DE APLICACIÓN:

Pspice, Ewba ,Mathematic, Math Cad, Livewire.