



Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Rosario

Rosario, 05 de marzo de 2024.-

VISTO el Expediente ID N° 8157473, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "Electrotecnia II", correspondiente a la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica – Plan 2023, y

**CONSIDERANDO**

Que la presentación realizada obedece a la implementación del nuevo Diseño Curricular aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional – Ordenanza N° 1873.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza analizó el Expediente y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO  
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**


**RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "Electrotecnia II" de la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica – Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

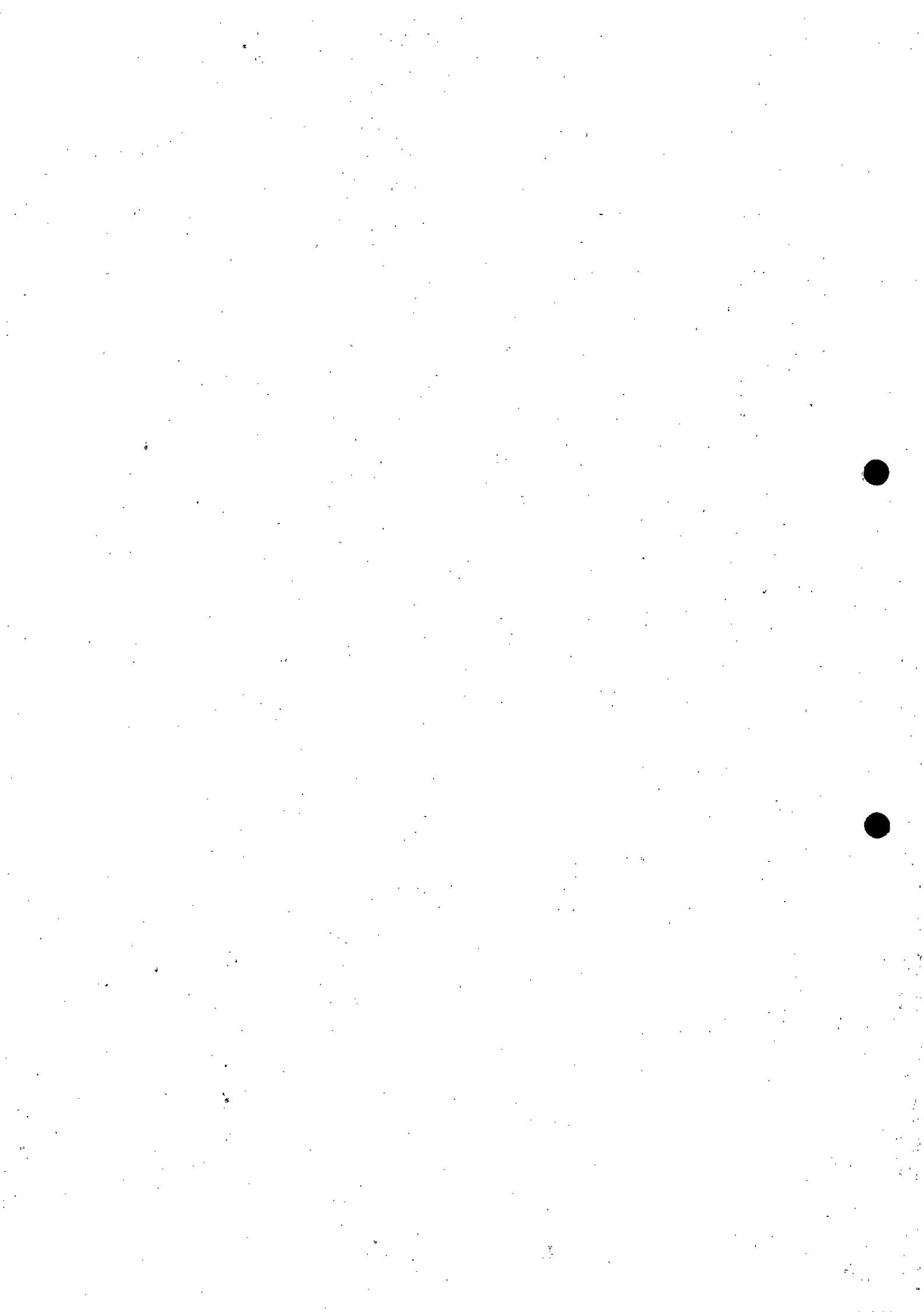
ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

**RESOLUCIÓN N° 133**

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

  
Ing. Rubén Fernando CICCARELLI  
Decano

  
Ing. Antonio Luis MUIÑOS  
Secretario Académico





**Electrotecnia II**  
**PROGRAMA ANALITICO. PLAN 2023**  
Carrera: Ingeniería en Energía Eléctrica

1. Datos administrativos de la asignatura			
Asignatura:	Electrotecnia II		
Nivel de la carrera:	3	Duración:	Anual
Plan	Plan 2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Área:	Electrotecnia		
Carga horaria presencial semanal: (hs cátedra)	4	Carga Horaria total: (hs reloj)	96
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)	--	% horas no presenciales (si correspondiese)	--
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.2 - CE5.1 - CE5.2 - CE5.3		

2. Presentación, Fundamentación
<p>Proporcionar a los alumnos, conocimientos en el área del análisis de los circuitos eléctricos, tanto para el estado permanente como transitorio.</p> <p>Se apoya en los conocimientos impartidos en Electrotecnia I y herramientas matemáticas del Cálculo para el desarrollo de tres ejes temáticos fundamentales en la carrera:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El estudio de cortocircuitos y fallas, los sistemas asimétricos usando el método de Las Componentes Simétricas</li><li>• El análisis de transitorios por El Método Clásico y el Método Operacional de Laplace</li><li>• El análisis de Cuadripolos.</li></ul> <p>La temática que se desarrolla brinda los conocimientos de base aplicables en cátedras como Instalaciones Eléctricas, Sistemas de Potencia, Electrónica II y Control Automático pero también, otorga herramientas y orienta a un razonamiento deductivo en el análisis los circuitos eléctricos, preparando a los estudiantes para los desafíos del ciclo superior en general y para el futuro ejercicio profesional.</p>

3. Objetivos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolver problemas de obtención de respuesta transitoria y permanente en modelos circuitales eléctricos lineales analizados mediante el método clásico, en el dominio del tiempo, ante excitaciones de tensión y/o corrientes de tipo periódica y no periódica.</li></ul>



- Resolver problemas de obtención de respuesta de modelos circuitales lineales de uno y dos pares de terminales, en el dominio de la frecuencia compleja, utilizando el método operacional.
- Demostrar habilidad en la utilización de las herramientas de análisis adecuadas para distintos modelos circuitales.
- Analizar circuitos trifásicos equilibrados y desequilibrados. Aplicar el método de componentes simétricas a un circuito desequilibrado.

#### 4. Contenidos mínimos

- Componentes simétricas.
- Cuadripolos.
- Régimen transitorio en circuitos lineales con excitación de CC o CA sinusoidal.
- Circuitos acoplados.
- Método operacional.
- Respuestas de circuitos con distintos tipos de excitaciones.

#### 5. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursada:

- Física II
- Electrotecnia I
- Análisis Matemático II

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Análisis Matemático I
- Álgebra y Geometría Analítica
- Física I

#### 6. Asignaturas correlativas posteriores

- Máquinas Eléctricas II
- Instalaciones Eléctricas y Luminotecnia
- Control Automático
- Electrónica II
- Generación, Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica
- Sistemas de Potencia
- Accionamientos y Controles Eléctricos
- Proyecto Final

#### 7. Programa analítico, Unidades temáticas



### **Unidad didáctica 1: Componentes simétricas.**

Descomposición de un sistema polifásico asimétrico en sistemas simétricos. Aplicación a sistemas trifásicos. Convenciones sobre notación, definición del operador factor de fase.

Propiedades de los circuitos con respecto a las componentes simétricas. Corriente de neutro, tensiones de línea, tensiones de fase, relación entre tensiones de línea y fase.

Impedancia a las componentes de distinta secuencia. Casos prácticos típicos.

Potencia de un circuito trifásico en función de las componentes simétricas.

Cálculo de circuitos asimétricos: con generación asimétrica, con carga asimétrica y con generación y carga asimétricas.

Aplicación a casos de cortocircuito monofásicos y bifásicos (con y sin contacto a tierra)

Interrupción de fase.

Circuitos equivalentes de cada falla.

### **Unidad didáctica 2. Régimen Transitorio en CC y CA. Método Clásico.**

Terminología y convenciones de notación.

Los 3 componentes fundamentales de las redes eléctricas. Leyes básicas de la Electrotecnia que rigen su comportamiento. Interpretación física.

Leyes de la conmutación. Circuitos equivalentes de los componentes en el momento de la conmutación.

Modelado de circuitos; ámbito de validez e interpretación de resultados.

Conexión de componentes del mismo tipo y valor equivalente.

Conexión de elementos de distinto tipo. Circuitos RL, RC y RLC. Ecuaciones diferenciales.

Régimen libre. Respuesta periódica, aperiódica y crítica. Interpretación física.

Régimen forzado o permanente. Deducción para excitación exponencial, continua y alterna.

Circuitos equivalentes en régimen permanente.

Análisis general de circuitos RC y RL en alterna. Posibles valores máximos de las variables durante el régimen transitorio.

Obtención de gráficas de las variables en función del tiempo.

Análisis conceptual de las formas de onda en circuitos RLC.

Consideración de circuitos mallados y excitaciones diversas.

### **Unidad didáctica 3. Régimen Transitorio en CC y CA. Método Operacional. Excitaciones varias.**

Significado conceptual de la transformada de Laplace. Transformadas más usadas.

Definición de funciones singulares, (escalón, impulso, pulso y rampa), relaciones y transformadas.



Circuitos transformados o circuitos equivalentes de Laplace.

El problema de la antitransformación. Propiedades y métodos más útiles para la aplicación específica a los circuitos eléctricos.

Concepto de Funciones de Red. Transferencia e Impedancia transformada.

Teoremas del valor inicial y final. Aplicaciones.

Excitaciones compuestas (ondas triangulares, trapezoidales, etc). Métodos de resolución por intervalos o por transformada completa de la excitación.

Linealización de Funciones compuestas.

Excitaciones compuestas periódicas.

Excitaciones arbitrarias. Resolución con computadoras.

#### **Unidad didáctica 4. Redes de dos Puertos (Cuadripolos)**

Definición de cuadripolo y conceptos asociados. Tipos de cuadripolos.

Fundamentos de la teoría de cuadripolos. Demostración de la existencia de relaciones entre variables de entrada/salida.

Distintas matrices de parámetros de cuadripolos.

Cálculos analíticos y experimentales de los parámetros. Relaciones entre parámetros y conversión entre distintos tipos.

Conexiones entre cuadripolos. Obtención del cuadripolo equivalente. Condiciones de O.Brune.

Adaptación de impedancias. Simétrica y Asimétrica.

Análisis de cuadripolos simétricos. Impedancia característica y Transferencia de impedancia Imagen.

Transferencias en cuadripolos asimétricos

Síntesis de cuadripolos.

#### **8. Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)**

Bibliografía obligatoria, optativa y otros materiales del curso.

- 1) A. Martínez. (2020) Cuadernillos de Teoría – Componentes Simétricas. Classroom Electrotecnia II
- 2) F. Bianchi. (2011) Cuadernillos de Teoría – Transitorios en Circuitos Lineales – análisis por el método clásico. Classroom Electrotecnia II
- 3) F. Bianchi. (2010) Cuadernillos de Teoría – Transitorios en Circuitos Lineales – análisis por el método operacional de Laplace. Classroom Electrotecnia II.
- 4) F. Bianchi. (2010) Cuadernillos de Teoría – Cuadripolos. Classroom Electrotecnia II.
- 5) A. Martínez. (2019) Cuadernillos de práctica – Componentes Simétricas – Resolución de transitorios por método Clásico y Laplace - Cuadripolos



- 6) J.F. García. (2022) Anexo de práctica – Solución de últimos parciales.
- 7) H. O. Pueyo, C. Marco, S. Queiro (2011). Circuitos Eléctricos. Alfaomega
- 8) Circuitos Eléctricos – J. A. Edminister - 1996
- 9) Teoría de Circuitos – E.S. Olivas, J.D. Guerreros, L.G. Chova - 2004
- 10) Std IEC 60909 / Part 0, Part 1, Part 2

### **9. Metodologías de Enseñanza-Aprendizaje y de Evaluación**

Se abordaran estrategias coherentes con las competencias que tienen que lograr los/las estudiantes de acuerdo a los lineamientos señalados en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica y, tal como se destaca, teniendo en cuenta la participación activa de los/las estudiantes en el aula.

Se configuraran también estrategias de evaluación formativas y sumativas, enunciándose las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder acreditar el desarrollo de las competencias indicadas en los niveles esperados. El régimen de aprobación considerara el cumplimiento de la Normativa vigente que incluye las modalidades de aprobación directa, aprobación no directa (regularización) y examen final de la asignatura.

Todos los apartados señalados más arriba se describen en detalle en el plan anual de actividades de la asignatura.

