



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 "Fundamentos para el Análisis de Señales", 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 "Fundamentos para el Análisis de Señales" de la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica – Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

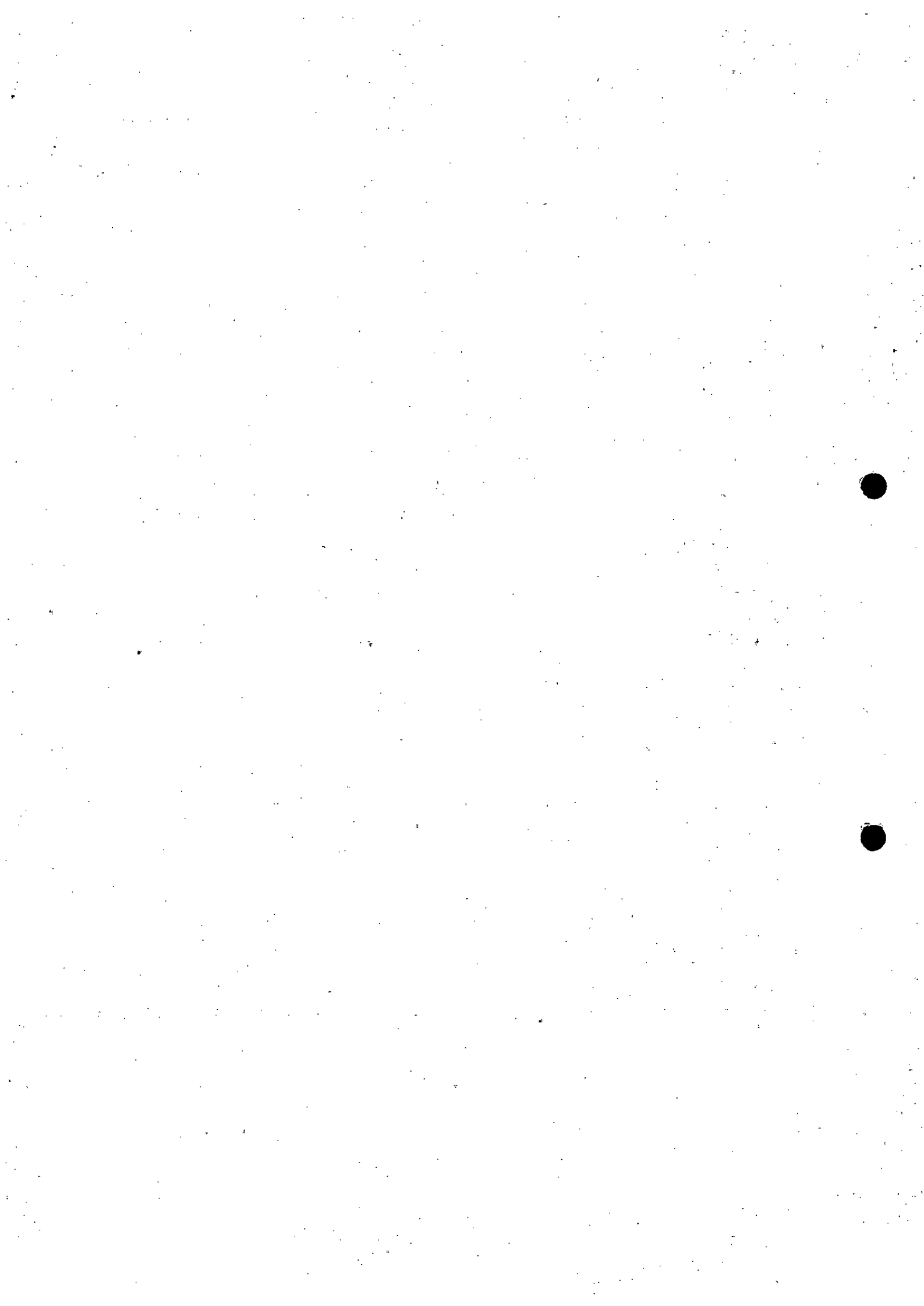
ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 135

UTN
FRRo
C.D.
S.R.


Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano


Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico





Fundamentos para el Análisis de Señales
PROGRAMA ANALITICO. PLAN 2023
Carrera: Ingeniería en Energía Eléctrica

1. Datos administrativos de la asignatura			
Asignatura:	Fundamentos para el Análisis de Señales		
Nivel de la carrera:	3	Duración:	Anual
Plan	Plan 2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Área:	Matemática y Física Avanzada		
Carga horaria presencial semanal: (hs cátedra)	3	Carga Horaria total: (hs reloj)	72
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)	--	% horas no presenciales (si correspondiese)	--
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE 1.2 – CE1.3 - CE9.1		

2. Presentación, Fundamentación
<p>En la asignatura Fundamentos para el Análisis de Señales se incluyen y desarrollan contenidos que, a la vez que complementan temas tratados en cursos del ciclo básico, proporcionan al futuro Ingeniero en Energía Eléctrica métodos de cálculo operacional de uso corriente en el análisis y síntesis de circuitos. Estas herramientas, a su vez, permiten el análisis de señales, excitaciones y respuestas de sistemas lineales los cuales conforman las bases teóricas para un adecuado abordaje de futuros cursos en el área de control automático.</p> <ul style="list-style-type: none">• Relación con el perfil del egresado/a: la asignatura genera una sólida base de conocimiento en análisis de sistemas y señales permitiendo al egresado/a contar con las herramientas necesarias para un correcto diseño, análisis y control de sistemas y dispositivos vinculados con el manejo y producción de energía eléctrica.• Relación con el alcance del título: la asignatura contribuye, en conjunto con otras asignaturas, a las actividades reservadas (AR1, AR2, AR3) y alcances (AL5) definidos en la Ordenanza N° 1873 "Diseño Curricular de Ingeniería en Energía Eléctrica – Plan 2023", generando una sólida base de conocimiento en análisis de sistemas y señales.

3. Objetivos
<ul style="list-style-type: none">• Conocer los fundamentos matemáticos básicos de las funciones de una variable compleja.



- Diferenciar el concepto de sistema y modelo desde el punto de vista de la ingeniería. Propiedades, alcances y limitaciones de los modelos lineales invariantes al desplazamiento.
- Operar con números complejos en forma eficiente.
- Emplear la transformada de Laplace, y sus propiedades, para la resolución de problemas típicos de la ingeniería.
- Interpretar la función transferencia asociada a un sistema en el dominio de Laplace.
- Desarrollar señales periódicas en serie de Fourier.
- Interpretar el espectro discreto de señales. Concepto de armónicos.
- Emplear de la transformada de Fourier para la caracterización de sistemas y señales.
- Estudiar y comprender tecnologías que empleen procesamiento y análisis de señales.
- Estudiar la estabilidad de los sistemas a partir de su función transferencia.
- Interpretar el espectro discreto de señales. Concepto de armónicos y conservación de la energía.

4. Contenidos mínimos

- Integral de Fourier. Análisis espectral de señales.
- Variables compleja e integral en el campo complejo.
- Series complejas.
- Transformada de Laplace. Aplicación de circuitos y analogías

5. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursada:

- Análisis Matemático II
- Cálculo Numérico

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Análisis Matemático I
- Álgebra y Geometría Analítica

6. Asignaturas correlativas posteriores

- Control Automático
- Accionamientos y Controles Eléctricos
- Proyecto Final

7. Programa analítico, Unidades temáticas



Unidad 1. Funciones analíticas (4 semanas)

- 1.1 El sistema de números complejos. Nociones topológicas.
- 1.2 Funciones complejas. Límite y continuidad. Derivada de una función compleja.
- 1.3 Funciones analíticas. Propiedades de las funciones analíticas. Funciones armónicas.
- 1.4 Integrales de línea. Propiedades de las integrales de línea.
- 1.5 El teorema de Cauchy-Goursat. Integrales indefinidas. Fórmula integral de Cauchy.

Unidad 2. Series complejas (3 semanas)

- 2.1 Series de Taylor. Ceros de funciones analíticas. Series de Laurent.
- 2.2 Singularidades aisladas. Tipos de singularidades.
- 2.3 Residuos. Cálculo de residuos. Teorema de los residuos.

Unidad 3. Transformada de Laplace (4 semanas)

- 3.1 Transformada de Laplace. Existencia y propiedades. Transformada inversa de Laplace.
- 3.2 Transformada de funciones elementales.
- 3.3 Transformadas de derivadas e integrales. Teoremas de traslación. Transformada de funciones periódicas.
- 3.4 Convolución de funciones. Transformada de una convolución. Funciones impulsivas.
- 3.5 Aplicaciones a la resolución de ecuaciones integro-diferenciales, y el análisis de circuitos y sistemas lineales.
- 3.6 Concepto de sistema y modelo, definición de estabilidad a partir de la función de transferencia.

Unidad 4. Series de Fourier (4 semanas)

- 4.1 Series trigonométricas. Serie de Fourier asociada a una función. Convergencia puntual. Condiciones de Dirichlet.
- 4.2 Propiedades de los coeficientes de funciones pares, impares, etc. Cambio de período.
- 4.3 Forma compleja de una serie de Fourier. Espectro de amplitud y espectro de fase.
- 4.4 Aplicación de Serie de Fourier para el análisis de señales y sistemas.

Unidad 5. Introducción a Matlab (4 semanas)

- 5.1 Conceptos básicos de Matlab y Simulink.
- 5.2 Identificación y manejo de funciones básicas y específicas para el análisis de sistemas.
- 5.3 Representación y simulación de funciones de transferencia en Simulink.
- 5.4 Resolución de problemas complejos de ingeniería en Matlab.



8. Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

Bibliografía obligatoria, optativa y otros materiales del curso.

Unidad 1 y 2:

- R.V. Churchill (1992). Variable Compleja y Aplicaciones. 5ta edición. Editorial McGraw-Hill Madrid.
- E. Kreyszig (1967). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Vol. 1 y 2. Editorial Limusa-Wiley México.
- C.R. Wylie (1982). Matemáticas Superiores para Ingeniería. 2da edición. Editorial McGraw-Hill México.
- W.R. Derrick (1987). Variable Compleja con Aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamericana, México.
- E. Guillemin (1951). The Mathematics of Circuit Analysis. Editorial John Wiley, New York.

Unidad 3 y 4:

- H.P. Hsu (1969). Análisis de Fourier. Fondo Educativo Interamericano, Bogotá.
- E. Kreyszig (1967). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Vol. 1 y 2. Editorial Limusa-Wiley México.
- C.R. Wylie (1982). Matemáticas Superiores para Ingeniería. 2da edición. Editorial McGraw-Hill México.
- M.R Spiegel (1991). Transformada de Laplace. McGraw-Hill Interamericana, México.

Unidad 5:

- https://la.mathworks.com/help/?s_tid=mlh_gn_supp
- <https://la.mathworks.com/help/matlab/getting-started-withmatlab.html> Apuntes de la cátedra

Apuntes de la cátedra:

- En el sitio del aula virtual para Fundamentos para el Análisis de Señales:
<https://frro.cvg.utn.edu.ar>

Los alumnos/as podrán encontrar todos los documentos relacionados con el dictado de la asignatura (apuntes de clases, planilla de práctica, problemas resueltos, etc.).

Para todas las unidades también se recomiendan los siguientes recursos electrónicos (accesibles desde la web de la UTN-FRRo):

- IEEE Transactions on Education.
<http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=13>
- IEEE Transactions on Industry Applications.
<http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=28>
- IEEE Transactions on Industrial Electronics.
<http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=41>



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 considerará 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.

