



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Rosario

“2022 - Las Malvinas son argentinas”

Rosario, 21 de diciembre de 2022.-

VISTO el Expediente ID N°: 8142004, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura “Análisis Numérico”, correspondiente a la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, 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 CSU N° 1877.

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

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 “Análisis Numérico” para el Tercer Nivel de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información – Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

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

RESOLUCIÓN N° 546

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI  
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS  
Secretario Académico

**Carrera: Ingeniería en Sistemas de Información**  
**Asignatura: Análisis Numérico**  
**PROGRAMA ANALÍTICO**

**1. Datos administrativos de la asignatura**

Nivel en la carrera:	3	Dictado:	Anual
Plan de Estudio:	2023	Área:	Sistemas Inteligentes
Bloque curricular:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Electiva:	NO
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	3	Carga Horaria total anual (hs. reloj):	72
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)		% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	

**2. Presentación, Fundamentación**

La asignatura pertenece al área Sistemas Inteligentes del plan de estudios. Comparte con las otras asignaturas del área, la función de proporcionar herramientas para producir, a partir de un modelo matemático de un sistema y su correspondiente implementación computacional, información destinada a describir, predecir, optimizar y/o controlar el desempeño de dicho sistema.

Se tratan contenidos de Matemática, complementarios a los desarrollados en otras asignaturas del bloque de Ciencias Básicas de la Ingeniería, que permiten profundizar el estudio de los sistemas dinámicos por medio de modelos matemáticos a la vez que aportan insumos necesarios para cumplimentar los objetivos de otras asignaturas del área y la carrera.

**3. Contenidos Mínimos**

- Análisis de Fourier. Transformada discreta de Fourier. Transformada rápida de Fourier. Aplicación de Ecuaciones Diferenciales.
- Métodos Numéricos.
- Análisis de señales y sistemas en el dominio del tiempo y frecuencia. Suma e integral de convolución.
- Métodos de Aproximación.
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales en derivadas ordinarias y parciales.

#### 4. Objetivos establecidos en el DC

- Interpretar el análisis y procesamiento de señales discretas y ruido a través de herramientas disponibles.
- Emplear diferentes métodos numéricos en la resolución de ecuaciones y aproximaciones.
- Analizar los métodos de análisis de señales y métodos numéricos en implementaciones computacionales.

#### 5. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursada:

- Asignatura/s:  
Análisis Matemático II

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:  
Análisis Matemático I – Álgebra y Geometría Analítica

#### 6. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s que la requieren cursada:  
Investigación Operativa – Tecnologías para la automatización
- Asignatura/s que la requieren aprobada:  
Inteligencia Artificial

#### 7. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

##### Unidad N°: 1

##### Título: Análisis de Fourier

##### Contenidos:

Representación de señales periódicas como combinación lineal de armónicas. Serie de Fourier. Frecuencia y dominio temporal. Integral y transformada de Fourier. Transformada discreta de Fourier. Transformada rápida de Fourier. Espectro de potencia. Aplicaciones y uso de utilitarios.

**Unidad N°: 2**

**Título: Análisis de Señales y Sistema**

**Contenidos:**

Señales continuas y discretas. Transformaciones de la variable independiente. Las funciones impulso unitario y escalón unitario. Sistemas continuos y discretos.

Sistemas lineales invariantes en el tiempo (LTI). Sistemas LTI discretos: La suma de convolución. Sistemas LTI continuos: La integral de convolución. Propiedades de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Sistemas LTI con y sin memoria. Sistemas LTI causales descritos por ecuaciones diferenciales. Funciones singulares.

La transformada de Laplace. Propiedades de la transformada de Laplace: Linealidad, desplazamiento en el tiempo, desplazamiento en el dominio de  $s$ , escalamiento en tiempo, propiedad de convolución. Tabla de propiedades.

**Unidad N°: 3**

**Título: Métodos Numéricos para Ecuaciones Algebraicas**

**Contenidos:**

Raíces de ecuaciones. Métodos gráficos. El método de bisección. Método de la falsa posición.

Iteración simple de punto fijo. Método de Newton-Raphson. El método de la secante. Raíces múltiples. Sistemas de ecuaciones no lineales.

Raíces de polinomios. Métodos convencionales. Método de Müller y de Bairstow; Otros métodos. Aplicaciones a ecuaciones fundamentales de la ingeniería.

Interpolación y aproximación polinomial. Ajuste de curvas. Rectas de regresión en mínimos cuadrados. Ajuste de curvas. Optimización numérica.

**Unidad N°: 4**

**Título: Ecuaciones diferenciales**

**Contenidos:**

Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Ecuaciones diferenciales lineales de orden  $n$ . Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden. Reducción de una ecuación diferencial de orden  $n$  a un sistema de  $n$  ecuaciones diferenciales de primer orden.

Problemas de valores iniciales (PVI). Solución de PVI lineales con coeficientes constantes y sistemas lineales con coeficientes constantes empleando la Transformada de Laplace.

Resolución numérica de EDO lineales y sistemas de EDO lineales de primer orden. Método de Euler. Método modificado de Euler. Método de Runge-Kutta de segundo orden.

Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (EDP). Método de separación de variables. Resolución numérica de EDP utilizando series de Fourier.

**Unidad N°: 5**

**Título: Modelado Matemático**

**Contenidos:**

Origen de los modelos. Modelado matemático en la ciencia. Componentes de los modelos matemáticos. El proceso de modelado. Sistemas dinámicos lineales continuos y discretos. Modelado por medio de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales. Construcción y evaluación de modelos.

**Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura**

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	0
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	32
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	0

**Bibliografía Obligatoria:**

Chapra, Steven C. y Canale Raymond P. (2006) *Métodos Numéricos para Ingenieros*. McGRAW-

HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. (5ta. Edición)

Mathews, John H. y Fink Kurtis D. (2000) *Métodos Numéricos con MATLAB*. Prentice Hall, Madrid. (5ta. Edición)

Oppenheim, Alan V, y Willsky, Alan S. (1998) *Señales y Sistemas*. (5ta. Edición)

Gordon, Geoffrey. (1981) *Simulación de sistemas*, Editorial Diana (México), (Cap. 4. Dinámica Industrial).

**Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:**

Tanenbaum, Andrew S. y Wetherall, David J. (2012) *Redes de computadoras*. PEARSON EDUCACIÓN, México. (5ta. Edición).

Burden, Richard L. y Faires, J. Douglas. (2011) *Numerical Analysis*. Brooks/Cole, Cengage Learning (9th Edition)

Forrester, Jay. (1981). *Dinámica Industrial*, El Ateneo (Buenos Aires)