



Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Rosario

Rosario, 04 de noviembre de 2025.-

VISTO el Expediente ID N° 8180608, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "Calculo Avanzado", correspondiente a la carrera Ingeniería Civil – 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° 1853.

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 "Calculo Avanzado" para el tercer nivel de la carrera Ingeniería Civil – Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

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

**RESOLUCIÓN N° 960**

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI  
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS  
Secretario Académico

# RESOLUCION N° 960

Universidad Tecnológica Nacional

## ANEXO N° I

Facultad Regional Rosario

Departamento de Ingeniería Civil / Secretaría Académica y de Planeamiento



**CARRERA: INGENIERIA CIVIL**  
**ASIGNATURA: CALCULO AVANZADO**  
Programa Analítico Plan 2023 (Ord. N°1853)

### Datos administrativos de la asignatura

Departamento:	Civil	Carrera	Ingeniería Civil
Asignatura:	Cálculo Avanzado - Asignatura N° 21		
Nivel de la carrera	3° año	Duración	Anual
Bloque curricular:	Ciencias Básicas de la Ingeniería		
Área:	Estructuras y Fundaciones		
Carga horaria presencial semanal:	2 hs. Catedra	Carga Horaria total:	48 hs. Reloj
Carga horaria no presencial semanal	No Corresponde	% horas no presenciales	No Corresponde

### Presentación, Fundamentación

La asignatura **Cálculo Avanzado**, ubicada en el tercer año de Ingeniería Civil de la UTN – Facultad Regional Rosario, integra el área de **Ciencias Básicas de la Ingeniería** con un enfoque directamente vinculado a la práctica profesional. Su propósito es consolidar la formación matemática de los estudiantes, orientándola hacia el **modelado, resolución e interpretación de problemas propios de la ingeniería civil**.

El espacio se centra en herramientas como el **análisis de Fourier** y el **cálculo numérico**, fundamentales para abordar fenómenos como flujo de calor, vibraciones y simulaciones computacionales. Se prioriza un abordaje práctico y conceptual, que resalta el valor de la matemática aplicada al ejercicio profesional más que la demostración teórica.

De este modo, Cálculo Avanzado constituye un ámbito clave para que los futuros ingenieros integren la matemática con las necesidades de la disciplina, fortaleciendo sus competencias en análisis, resolución y aplicación de modelos en obras y sistemas de ingeniería civil.

### Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Tabla relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

(0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto).

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y
---	--	--



		actitudinales (CS)
<b>CE01:</b> (Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras civiles y de arquitectura, obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo, con aplicación de la legislación vigente.): <b>1</b>	<b>CT1:</b> (Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería) : <b>1</b>	<b>CG6</b> (Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo) : <b>1</b>
<b>CE03:</b> (Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos): <b>1</b>	<b>CT2:</b> (Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería): <b>0</b>	<b>CG7</b> (Comunicarse con efectividad): <b>2</b>
<b>CE17</b> (Diseñar, desarrollar, modelar y predecir, las obras, sistemas y procesos de la Ingeniería Civil, aplicando TIC's herramientas informáticas sencillas e integradas): <b>1</b>	<b>CT3:</b> (Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería): <b>0</b>	<b>CG8</b> (Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global): <b>0</b>
	<b>CT4:</b> Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería: <b>1</b>	<b>CG9</b> (Aprender en forma continua y autónoma): <b>1</b>
	<b>CT5:</b> Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas): <b>0</b>	<b>CG10:</b> (Actuar con espíritu emprendedor): <b>0</b>



**Objetivos establecidos en el DC**

- Reconocer los errores que se introducen en las distintas etapas en el proceso de construcción de modelos.
- Plantear y resolver modelos matemáticos de interés en Ingeniería Civil que involucran ecuaciones diferenciales lineales.
- Interpretar y describir los fundamentos, errores, utilidad, ventajas e inconvenientes de métodos numéricos • Seleccionar y aplicar algoritmos de métodos numéricos.
- Interpretar y describir los fundamentos, la utilidad, errores, ventajas e inconvenientes de los métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Aplicar el método de diferencias finitas para la resolución de ecuaciones diferenciales lineales en derivadas parciales.
- Aplicar técnicas de discretización en modelos de interés en Ingeniería Civil.
- Reconocer y aplicar herramientas y software para la resolución de problemas.

**Contenidos mínimos establecidos en el DC**

- Aplicaciones de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales
- Aplicaciones del álgebra lineal a las ecuaciones diferenciales
- Aplicaciones de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales y series de Fourier
- Resolución numérica de ecuaciones y sistemas lineales y no lineales.
- Interpolación y aproximación de funciones mediante polinomios.
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Derivación numérica
- Técnicas de discretización.

**Correlatividades**

**Para cursar y rendir:**

**Cursada:**

- 09 Análisis Matemático II
- 10 Estabilidad
- 12 Tecnología de los Materiales
- 14 Probabilidad y Estadística

**Aprobada:**

- 01 Análisis Matemático I



- 02 Álgebra y Geometría Analítica
- 05 Sistemas de Representación
- 07 Física I
- 08 Fundamentos de Informática

**Correlativas posteriores:**

- 33 Construcciones Metálicas y de Maderas
- 34 Cimentaciones
- 38 Análisis Estructural II

**Contenidos Desarrollados**

**Unidad Didáctica 1**

**Resolución numérica de ecuaciones lineales y no lineales.**

Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas de Resolución Inmediata. Método de Crout. Método de Cholesky. Método Gauss. Método Iterativo. Sistemas de ecuaciones no lineales. Ejemplos y gráficas.

**Unidad Didáctica 2**

**Interpolación y aproximación de funciones mediante polinomios.**

Método de Newton. Método de Mínimos Cuadrados. Aplicaciones.

**Unidad Didáctica 3**

**Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.**

Derivación numérica. Método de valor inicial. Método de valor final.

**Unidad Didáctica 4**

**Aplicaciones de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.**

Introducción. Sistemas lineales de primer orden. Sistemas lineales de primer orden homogéneos. Sistemas lineales de primer orden no homogéneos. Resoluciones a través del álgebra lineal.

**Unidad Didáctica 5**

**Series**

Series de Potencias. Resolución de Ecuaciones Diferenciales. Serie de Fourier. Aplicaciones

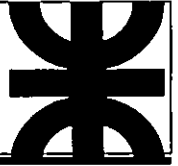
**Unidad Didáctica 6**

**Aplicaciones de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales**

Introducción. Tipo de ecuaciones. Ecuaciones de la física matemática. Método de separación de variables. Aplicaciones

**Unidad Didáctica 7**

**Técnicas de discretización**



Discretización. Método de diferencias finitas. Exactitud de la discretización.

#### Metodología de enseñanza – aprendizaje y evaluación

La propuesta se basa en un enfoque constructivista y sociocultural del aprendizaje, entendido como un proceso situado, social, activo y colaborativo. Se promueve la participación de los estudiantes mediante estrategias como resolución de problemas, aprendizaje basado en proyectos, estudio de casos y simulaciones, que integran teoría y práctica. La enseñanza se orienta al desarrollo de competencias profesionales, con énfasis en el pensamiento crítico, el compromiso ético y la actuación contextualizada. La evaluación acompaña este enfoque, priorizando su carácter formativo, coherente con las estrategias didácticas y centrada en evidenciar el logro de competencias.

#### Bibliografía

Métodos numéricos aplicados a la ingeniería 2006. Akai, Terrence J., 1949.-

Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. 2003. Nieves Hurtado, Antonio; Dominguez, Federico C.

Métodos numéricos con Matlab. 2003. Mathews, John H.; Fink, Kurtis D


Problemas resueltos de métodos numéricos. 2006. Cordero, Alicia; Hueso, Jose ; Martinez, Eulalia ; Torregrosa, Juan

Métodos de Fourier en la física y la ingeniería. 1973. Hernandez Lerma, Onesimo.

Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones y notas históricas. 2002. Simmons, George F., 1925- ; Robertson, John S.

Ecuaciones diferenciales con aplicaciones en ciencias e ingeniería. 2006. Corral Bustamante, Leticia



  
Ing. Guillermo Cibils  
Director  
Departamento Ingeniería Civil  
UTN - FRRo