



Ministerio de Educación, Ciencia y  
Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Rosario

D. Académica  
AT. Ing. KIPREOS

Rosario, 19 de abril de 2004

VISTO, el expediente 002/04 relacionada con la actualización del Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Mecánica según lo dispuesto en el Plan de Mejoras, y

**CONSIDERANDO**

Que la Ordenanza 973 incorpora practica supervisada como exigencia curricular en las carreras de Ingeniería.

Que entre los compromisos asumidos en el Documento de Autoevaluación de la carrera elevado oportunamente a CONEAU se incluye la implementación de la misma.

Que en la reunión de los Directores de Departamento de las distintas Regionales donde se dictan la carrera Ingeniería Mecánica se ha consensuado llevar adelante un diseño curricular que incluya dicha asignatura.

Que la Comisión de Enseñanza analizó y evaluó la cuestión y aconsejó la aprobación de la presente evaluación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 93 del Estatuto Universitario.

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

**RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º.- Dictar la asignatura **Calculo Avanzado** en el tercer nivel de la carrera **Ingeniería Mecánica**.

ARTÍCULO 2º.- Establecer que deberán cursar esta asignatura todos los alumnos que se inscriban al tercer nivel de la carrera.

ARTICULO 3º.- Aprobar los contenidos de la asignatura que se agregan como Anexo I de la presente Resolución.

ARTICULO 4º.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

**RESOLUCIÓN N° 149/04**



Ing. Mateo RODRIGUEZ VOLTA  
Secretario Académico

a/o. Dirección de Recursos Humanos

Ing. Rubén F. CICCARELLI  
Decano

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL



---

## CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

---

ASIGNATURA: Cálculo Avanzado

Carga horaria semanal: 3 hs. cátedra.

Carga horaria total de la asignatura: 96 hs. cátedra.

NIVEL: 3º Año Anual

---

### PROGRAMA ANALITICO

---

#### CONTENIDO:

#### Unidad 1: Modelos matemáticos y métodos numéricos que implican ecuaciones diferenciales de primer orden

Modelado con ecuaciones diferenciales de primer orden lineales y no lineales. Análisis cualitativo: curvas solución utilizando campos de dirección y análisis de recta fase. Solución numérica. Método de Euler. Linealización. Comparación de valores aproximados y exactos. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y no lineales de primer orden.

#### Unidad 2: Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior

Ecuaciones diferenciales lineales: Problemas de valor inicial y problemas de valores en la frontera. Soluciones en Series de Ecuaciones lineales. Ecuación de Bessel. Ecuación de Legendre. Ecuaciones no lineales.

#### Unidad 3: Métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias

Métodos de Euler y análisis de error. Métodos de Runge-Kutta. Métodos de escalones múltiples. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones de orden superior. Problemas de valores en la frontera de segundo orden.

#### Unidad 4: Transformada de Laplace

Definición de la transformada de Laplace. Transformada inversa y transformada de derivadas. Teoremas de traslación. Propiedades operacionales: derivadas de transformadas. Convolución de funciones. Teorema de convolución. Transformada de una integral. Ecuación integro diferencial. Transformada de una función periódica. Función delta de Dirac. Sistemas de ecuaciones lineales: uso de la transformada de Laplace para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.



#### Unidad 5: Sistemas autónomos planos y estabilidad

Sistemas autónomos, puntos críticos y soluciones periódicas. Estabilidad de los sistemas lineales. Linealización y estabilidad local: puntos críticos, clasificación, método del plano fase, análisis de estabilidad mediante valores propios y vectores propios Modelado con sistemas autónomos.

#### Unidad 6: Análisis de Fourier

Funciones ortogonales. Series trigonométricas. Series de Fourier. Coeficientes de Fourier. Convergencia de una serie de Fourier. Extensión periódica. Funciones pares e impares. Series de Fourier de senos. Series de Fourier de cosenos. Sucesión de sumas parciales. Fenómeno de Gibbs. Desarrollo de funciones en series de Fourier.

#### Unidad 7: Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales

Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales separables. Ecuaciones clásicas y problemas de valores en la frontera. Ecuación de transmisión del calor. Ecuación de onda. Ecuación de Laplace. Método de la transformada integral: Función de error. Integral de Fourier. Transformada de Fourier. Soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales parciales. Ecuaciones elípticas: sustitución de la ecuación de Laplace por una ecuación en diferencias. Tamaño de malla. Punto interior. Punto frontera. Matriz dispersa. Matriz banda. Ecuaciones parabólicas: Método de diferencia finita explícita e implícita. Ecuaciones hiperbólicas: método de diferencia finita, discretización y errores de redondeo.

#### BIBLIOGRAFIA:

- O'NEIL, PETER *Matemática avanzadas para Ingenieros*. Vol 1-Vol 2 3<sup>a</sup>. Ed. 1998 CECSA
- NAGLE R, STAFF E., SNIDER A., *Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera*. 3<sup>a</sup>. Ed. 2001 Addison Wesley
- ZILL D., CULLEN M., *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. 5<sup>a</sup>. Ed. 2002. Thomson Learning
- PINSKY M., *Introducción al Análisis de Fourier y las ondoletas*. Ed. 2003. Ed. Thomson



**Obras para ejercitación:**

ABELL M., BRAELTON J., *Mathematica by Example* Ed. 1994. Ed. AP Professional

BAHDER T., *Mathematica for Scientists and Engineers*. Ed. 1995. Addison Wesley

BAUMANN GERD *Mathematica in Theoretical Physics*. Ed. 1993. Springer Telos

NAKAMURA SHICHIRO *Métodos Numéricos Aplicados con Software*. Ed. 1992 Prentice Hall

STROYAN K.D. *Calculus using Mathematica* Ed. 1993 Academic Press

ABELL M. , BRASELTON J., *Differential Equations with Mathematica* Ed. 1993. AP Professional.

MAEDER R. *The Mathematica Programmer II* .Ed. 1996 Academic Press

**Obras de consulta:**

OPPENHEIM ALAN V. *Signals and Systems* Ed. 1983. Prentice Hall

KWAKERNAAK HUIBERT *Modern Signals and Systems* Ed. 1991 Prentice Hall

OPPENHEIM ALAN V. *Digital signal Processing* Ed. 1975 Prentice Hall