



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**Centro Regional Universitario Bariloche**

**Año Académico: 2015**

**ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES**

DEPARTAMENTO: Matemática

ÁREA: Análisis Matemático

CARRERA Lic. Matemática PLAN N° 187/98 y 290/09

CARGA HORARIA SEMANAL: 8 horas

RÉGIMEN: cuatrimestral

CUATRIMESTRE: primero

OBLIGATORIA

EQUIPO DE CATEDRA:

Lic. María Gabriela Pfister

Mg. Lynn van Broock

CARGO:

Asistente de docencia encargada de cátedra.

Ayudante de primera.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS:

PARA CURSAR: Álgebra lineal, Física general, Geometría de curvas y superficies

PARA RENDIR EXAMEN FINAL: Introducción al Análisis.

---

**1. FUNDAMENTACIÓN:**

El análisis matemático constituye una de las ramas básicas dentro de las matemáticas. El estudio de las ecuaciones diferenciales permite profundizar en el campo del análisis matemático aprendiendo a clasificar y utilizar diferentes métodos analíticos para la resolución de las mismas.

En otras ramas de la ciencia, como la Biología, Química y Física, la modelización de problemas se realiza mediante la utilización de ecuaciones diferenciales. Esta característica lleva a que sea fundamental en la formación de un licenciado, el conocimiento teórico sobre la resolución de ecuaciones diferenciales y su aplicación en otras ciencias.

**2.OBJETIVOS:**

El objetivo de la materia es:

Dar las herramientas matemáticas en el campo de las ecuaciones diferenciales que permitan al alumno:

- Tener una buena base conceptual de los temas de la materia.
- Clasificar los distintos tipos de ecuaciones diferenciales.
- Saber utilizar los distintos métodos para la resolución de las ecuaciones
- Aplicar los métodos adquiridos en problemas relacionados a otras ciencias.
- Utilizar herramientas de software matemático para aplicaciones de problemas.

### 3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:

- Ecuaciones diferenciales ordinarias de 1er y 2do orden con coeficientes constantes y variables.
- Integrales impropias. Funciones especiales.
- Análisis de estabilidad.
- Sucesiones y series de funciones. Series de Fourier. Integral de Fourier.
- Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales de 2do orden.
- Problemas de contorno y separación de variables.

### 4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

#### **Unidad 1: Ecuaciones diferenciales de 1er orden**

Introducción. Definiciones. Clasificación de ecuaciones diferenciales. Teorema de existencia y unicidad de ecuaciones diferenciales ordinarias de 1er orden. Campo de direcciones. Métodos de solución. Variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones exactas. Factor integrante. Ecuación diferencial de 1er orden. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de 1er orden.

#### **Unidad 2: Ecuaciones diferenciales de orden superior**

Teoría de las ecuaciones diferenciales lineales de orden  $n$ . Operador diferencial. Propiedades. Funciones linealmente independientes. Wronskiano. Definición. Propiedades. Método de reducción de orden. Fórmula de D'Alembert. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Operador anulador. Método de los coeficientes indeterminados. Variación de parámetros. Generalización del método de variación de parámetros. Operadores. Operadores inversos. Ecuación de Euler-Cauchy. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de segundo orden.

#### **Unidad 3: Soluciones en forma de serie de potencias.**

Soluciones por series. Puntos ordinarios y singulares. Puntos singulares regulares e irregulares. Solución en puntos ordinarios y en torno a puntos singulares regulares. Ecuación diferencial de Bessel.

#### **Unidad 4: Funciones ortogonales y series de Fourier**

Funciones ortogonales. Series de Fourier. Series de Fourier de senos y de cosenos. El problema de Sturm-Liouville. Series de Bessel y de Legendre.

#### **Unidad 5: La transformada de Laplace.**

Transformada de Laplace. Definición. Propiedades. Transformada inversa. Teoremas sobre la transformada de Laplace. Aplicaciones de la Transformada de Laplace a ecuaciones diferenciales.

#### **Unidad 6: Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de 1er orden.**

Sistemas de ecuaciones. Método de autovalores y autovectores. Variación de parámetros. Transformada de Laplace para sistemas.

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

Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales separables. Ecuaciones clásicas y problemas de valor en la frontera. Aplicaciones.

#### **Unidad 8: Introducción a la teoría de la estabilidad.**

El plano de fase. Puntos críticos. Estabilidad. Tipos de puntos críticos. Puntos críticos y estabilidad para sistemas lineales. Linealización de sistemas no lineales.

### 5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y DE CONSULTA:

EDWARDS JR, PENNEY Ecuaciones diferenciales elementales. Prentice-Hall, Hispanoamericana, 1993

IRVIN J., MULLINEUX N Mathematics in Physics and Engineering. Academic Press, 1964

RAINVILLE, BEDIENT, BEDIENT Ecuaciones Diferenciales Prentice-Hall Hispanoamericana, 1998

SPIEGEL, M. Ecuaciones diferenciales aplicadas. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1981

ZILL, DENNOS. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones al modelado. Internacional Thomson editores, 1997

BOYCE, W Y DIPRIMA R. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores de frontera. John Wiley & Sons., 2001

BALANZAT, MANUEL Matemática avanzada para la física, Eudeba, 1997

## 6. PROPUESTA METODOLÓGICA:

La materia se estructura con el dictado de clases teóricas y prácticas. En las clases teóricas se desarrollan los conceptos básicos y demostraciones principales.

En las clases prácticas los alumnos trabajarán en los prácticos entregados por la cátedra, y abordarán una introducción al uso del software Matlab para la visualización de conceptos y aplicaciones.

## 7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACIÓN:

**ALUMNOS REGULARES:** Se tomarán dos parciales de carácter práctico con sus respectivos recuperatorios. El primer parcial incluye las unidades 1 a 4 y el segundo las unidades 5 a 8. Cada parcial deberá ser aprobado con un 60% bien realizado.

Los alumnos deberán presentar durante el transcurso del cuatrimestre el desarrollo de 4 problemas de aplicación a la física, con diferentes métodos de resolución de ecuaciones diferenciales y el análisis de la demostración de un teorema fundamental usado en la resolución de ecuaciones de primer orden.

El problema debe estar fundamentado desde el punto de vista físico y desarrollado en detalle con todos los cálculos pertinentes, justificando todos los pasos con conceptos desarrollados durante el transcurso de la materia y de análisis I y II. Se le exigirá al alumno, la presentación de dichos problemas en formato electrónico con pautas formales y de contenido que serán especificadas en las primeras clases.

**ALUMNOS PROMOCIONALES:** Para promocionar la materia se deben aprobar los parciales prácticos con una nota mayor o igual a 8. Deberán rendir además dos parciales promocionales que incluyen definiciones, propiedades y demostración de teoremas trabajados en la clase teórica.

**ALUMNOS LIBRES:** los alumnos que no aprueban alguno de los parciales o no presentan los trabajos quedan en condición de alumno libre.

## 8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

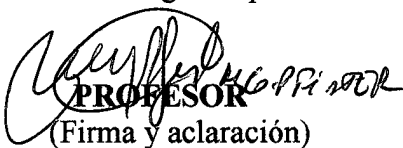
Clases teóricas: Lunes 10-12 hs. Jueves 10-12 hs.


Clases Prácticas: Lunes 12-14 hs. Viernes 18-20 hs.

## 9. CRONOGRAMA TENTATIVO:

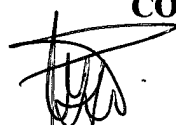
Primer parcial: segunda semana de mayo

Segundo parcial: última semana de junio

  
**PROFESOR**  
(Firma y aclaración)

  
**CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO**  
(Firma y aclaración)

**CONFORMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**

  
LIC. MARIA INES SANCHEZ  
Secretaria Académica  
Centro Regional Universitario Bariloche  
Universidad Nacional del Comahue