

## AÑO ACADÉMICO: 2020

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACIÓN:	Departamento de Matemática
PROGRAMA DE LA CÁTEDRA:	Ecuaciones Diferenciales II
OBLIGATORIA/OPTATIVA	Obligatoria
CARRERA/S A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE:	Licenciatura en Matemática
ÁREA: Análisis	ORIENTACIÓN:
PLAN DE ESTUDIOS - ORDENANZA N°	0688/16
CARGA HORARIA SEMANAL:	8 hs. semanales
CARGA HORARIA TOTAL:	128 hs.
RÉGIMEN:	Cuatrimestral
CUATRIMESTRE:	Segundo

### EQUIPO DE CATEDRA:

Apellido y Nombres	Cargo
Dr. Palacios Amaya, Maximiliano Alejandro	PAD-3

### ASIGNATURAS CORRELATIVAS:

Licenciatura en Matemática (688/16):

- REGULAR: Ecuaciones Diferenciales I
- APROBADA: Geometría de Curvas y Superficies, Topología, Álgebra Lineal II

---

## 1. FUNDAMENTACIÓN:

Dentro de la resolución de ecuaciones diferenciales se encuentran muchos problemas de gran interés que provienen de la física o la ingeniería, además de la matemática. Históricamente la motivación del estudio de estos problemas se encuentra en las conocidas ecuaciones lineales de orden dos que modelan tres fenómenos con nombre propio (la ecuación de onda, la ecuación de Laplace y la ecuación del calor), cada uno con sus particularidades y propiedades específicas. Dichas propiedades hacen necesario el desarrollo de un primer marco teórico donde estudiar la noción de solución de ecuaciones diferenciales lineales en el análisis avanzado.

## 2. OBJETIVOS:

Introducir al alumno en la vasta teoría de ecuaciones diferenciales parciales a través de problemas geométricos y físicos. Plantear diferentes métodos para resolver dichos problemas y dar el marco teórico necesario para un primer abordaje.

## 3. CONTENIDOS PROGRAMA SINTÉTICO :

Los ejemplos clásicos de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales de la física matemática. El problema de Cauchy. Clasificación de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales de segundo orden. El teorema de Cauchy-Kowalevsky. Problema de Sturm-Liouville. Series de Fourier. Método de separación de variables. Transformada de Fourier. La ecuación de ondas. Fórmula de D'Alembert en una dimensión. La ecuación de Laplace. Función de Green. Funciones armónicas. El principio del máximo. La ecuación del calor. Núcleo de Gauss.

## 4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

### Unidad 1: Series de Fourier

Un repaso de ecuaciones diferenciales ordinarias. Resolución de EDOs utilizando series. Series de Fourier. Convergencia puntual, convergencia uniforme y convergencia en media cuadrática. Espacios con pseudo producto interno. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.

### Unidad 2: Ecuación de onda y clasificación de las ecuaciones diferenciales parciales

La cuerda vibrante como modelo físico. La ecuación de onda unidimensional. Fórmula de D'Alembert. Soluciones dadas por curvas características. Problema no homogéneo. Linealidad y superposición. Unicidad. Clasificación de los operadores de segundo orden.

### Unidad 3: Ecuación de Laplace, ecuación del calor y series de Fourier

Ecuación de Laplace. Teorema de Green y unicidad. Principio del máximo. Método de separación de variables. Ortogonalidad y completitud. Igualdad de Parseval. Lemma de Riemann-Lebesgue. Convergencia de las series de Fourier. Una extensión de la validez de las soluciones. Funciones armónicas. Ecuación del calor. Problemas no homogéneos. Función de Green.

### Unidad 4: Teoría de Sturm Liouville y expansiones de Fourier generalizadas

Autofunciones de una ecuación diferencial de segundo orden regular. Propiedades de autofunciones y autovalores. Ecuaciones con singularidades en los puntos frontera. Funciones especiales. Series de Fourier múltiples. Funciones analíticas en los complejos. Teorema de Cauchy-Kowalevsky. Aplicaciones.

**Unidad 5: Transformada de Fourier** La transformada de Fourier. Lemma de Jordan. Teoremas sobre inversas. El núcleo de Gauss. Fórmulas operacionales. Convolución. Transformaciones múltiples. Aplicaciones.

## 5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y DE CONSULTA:

- Weinberger, H. F., A first course in partial differential equations. Dover, 1965.
- Evans, L. C., Partial differential equations. American Mathematical Society, 1997

- John, F., Partial differential equations. Springer, 1982.
- Copson, E. T., Partial differential equations. Cambridge, 1975.
- Churchill, R., Series de Fourier y problemas de contorno. McGraw Hill, 1966.
- Kreyszig, E., Advanced engineering mathematics. Wiley, 2005.

## 6. PROPUESTA METODOLÓGICA:

La materia se estructura con el dictado de clases teóricas y prácticas. En las clases teóricas se desarrollan los conceptos y la construcción de la teoría junto con las demostraciones principales, además del uso de dicha teoría en problemas específicos. En las clases prácticas los alumnos trabajarán en los prácticos entregados por la cátedra y se podrá utilizar algún software para la visualización de resultados.

Metodología virtual:

Esta asignatura cuenta con el soporte virtual en Google (Gmail, Drive, etc.), allí se encuentran disponibles los apuntes teóricos, los prácticos de la materia y demás información útil.

TEORÍA : Además de las notas teóricas que se encuentran en la plataforma virtual , se subirán los links de material multimedia ampliarán el contenido de las notas ya escritas. Se realizarán encuentros sincrónicos todas las semanas a través de Meet de Google.

PRÁCTICA: Luego de cada encuentro teórico habrá lugar para la discusión de los ejercicios de la práctica, es decir, habrá un espacio de consultas sincrónico para evacuar las dudas de los prácticos.

EVALUACIONES: Las evaluaciones de los contenidos trabajados durante la cursada en línea serán principalmente exámenes domiciliarios, se entregarán por correo electrónico y se les pedirá a los alumnos que el transcurso de un día envíen las respuestas por medio de foto, escaneo , o archivo de documento.

## 7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACIÓN:

ALUMNOS REGULARES: La evaluación consistirá en dos parciales de carácter teórico/práctico, cada uno con su correspondiente recuperatorio. Para aprobar, el alumno deberá obtener una nota igual o superior a 6 sobre 10 en cada uno de los parciales o sus respectivos recuperatorios.

ALUMNOS LIBRES: Los alumnos que no hayan regularizado la materia podrán rendir en calidad de libre. El examen libre consta de dos partes, una oral y otra escrita en el cual se evaluarán todos los contenidos del programa analítico ya expuesto. Para aprobar la materia, el alumno deberá aprobar ambas partes (la oral y la escrita) con una nota mínima de 4 (cuatro), siendo la nota final, un promedio de ambas instancias.

## 8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

HORAS TEÓRICAS: 4 horas semanales

HORAS PRÁCTICAS: 4 horas semanales

## 9. CRONOGRAMA TENTATIVO:

MES	UNIDAD
Agosto	1
Septiembre	2
Octubre	3
Noviembre	4
Diciembre	5

Primer Parcial: 19 de octubre

Recuperatorio del Primer Parcial: 30 de octubre

Segundo Parcial: 27 de noviembre

Recuperatorio del Segundo Parcial: 4 de diciembre

**PROFESOR**  
(firma y aclaración)

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



Mg. ALFONSO AGUILAR  
Secretario Académico  
Centro Regional Univ. Bariloche  
Univ. Nacional del Comahue

**CONFORMIDAD SECRETARIA ACADÉMICA**  
**CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**  
(firma y aclaración)