



**AÑO ACADÉMICO: 2019**

**DEPARTAMENTO Y/O DELEGACIÓN:** Matemática

**PROGRAMA DE CÁTEDRA:** Análisis Matemático II

**OBLIGATORIA / OPTATIVA:** Obligatoria

**CARRERA/S A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE**

INGENIERÍA MECÁNICA

INGENIERÍA ELÉCTRICA

INGENIERÍA CIVIL

INGENIERÍA EN PETRÓLEO

INGENIERÍA QUÍMICA

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**AREA:** Análisis Matemático

**ORIENTACIÓN:** Análisis Matemático

**PLAN DE ESTUDIOS - ORDENANZA N°: ORD.N°:**

806/97,510-536/00,762-1046/05,1069/06 y 192/10

807/97,482/04 y 1069/06

805/97,536/00,1069/06 y 0192/10

804/97,534y536/00,940/01,1069/06y192/10

803/97,536/00,1069/06 y 0192/10

802/97,481/04,1005/05 y 1069/06

**TRAYECTO (PEF):** (A, B)

**CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:** 8 horas

Distribuidas semanalmente en 4 horas teóricas y 4 horas de práctica

**CARGA HORARIA TOTAL:** 128

**RÉGIMEN:** Cuatrimestral

**CUATRIMESTRE:** Segundo

**EQUIPO DE CÁTEDRA**

Carolina Biscayart

Viviana Ramirez

Fabián Giana

Sebastián Buss

Profesora Adjunta

Jefe de trabajos prácticos

Ayudante de Primera

Ayudante de Segunda

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS (S/Plan de Estudios):**

PARA CURSAR:

CURDADAS:

ANÁLISIS MATEMÁTICO I

ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA I

PARA RENDIR FINAL:

APROBADAS:

ANÁLISIS MATEMÁTICO I

ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA I

## 1. FUNDAMENTACION:

Es importante la introducción de funciones de varias variables desde su amplio campo de aplicación y desde el marco teórico previo de funciones de una variable apuntando respectivamente a la relevancia de estos temas y a su comprensión. Es también necesario contextualizar estos temas dentro de la física, la geometría y/o el álgebra lineal para construir marcos de análisis globales que permitan extraer de una situación matemática la mayor cantidad de implicancias y relaciones posibles en cada nudo de interés.

El curso comenzará con un análisis exhaustivo de funciones escalares presentando analogías y diferencias en la construcción del cálculo (límite, continuidad, diferenciabilidad, extremos) respecto al análisis de funciones reales de una sola variable; y se explotará el aspecto gráfico en funciones con dominios incluidos en el plano. Se trabajará con distintas coordenadas.

Se profundizará en el estudio de trayectorias complementando contenidos ya vistos en análisis matemático, orientando este estudio al análisis vectorial.

Se introducirá el concepto de campo vectorial, en continua ida y vuelta con sus aplicaciones y representación.

Se desarrollarán los temas del cálculo: diferenciabilidad, e integración en funciones escalares y vectoriales, viendo caracterización, analogías, y diferencias, a través de las definiciones, demostraciones de los teoremas, interpretaciones físicas y relaciones. Se trabajará con distintas coordenadas estando presente continuamente el teorema de cambio de variables.

Por último los teoremas del cálculo vectorial (Green, Gauss, Stokes) serán maravillosos exponentes respecto a relaciones teóricas que representen la construcción histórica del cálculo, la capacidad de la matemática de responder a problemas físicos y la síntesis del cuerpo teórico de la materia.

## 2. OBJETIVOS:

- Que el alumno se apropie de los contenidos mínimos de la materia de modo que pueda identificarlos, relacionarlos y organizarlos frente a una situación problemática que los involucre .
- Que recurra y utilice los conceptos previos aprendidos anteriormente en Cálculo, Álgebra y Geometría para la incorporación de los temas
- Que pueda realizar un estudio exhaustivo de una función en varias variables y sus implicancias.
- Que recurra a los gráficos y visión geométrica en general en todos los casos que sea posible.
- Que recurra al uso de bibliografía
- Que el cálculo no pierda relación con el resto de las materias que el alumno cursó y/o está cursando.

- Que sepa expresar teóricamente los conceptos básicos del análisis vectorial, los contextualice y sepa establecer diferencias y analogías con el cálculo en una variable
- Que sepa las aplicaciones básicas de estos conceptos con claridad

### 3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS ( contenidos mínimos)

Funciones de varias variables. Geometría de funciones escalares. Conjuntos de nivel y corte con los planos. Límites y continuidad. Diferenciabilidad. Derivadas parciales. Derivadas direccionales y gradiente. Derivadas sucesivas. Teorema de Taylor. Extremos. Multiplicadores de Lagrange. Teorema de la función implícita. Aplicaciones. Integrales dobles. Área. Aplicaciones físicas. Cambio de orden de integración. Coordenadas polares. Cambio de coordenadas. Integrales triples. Geometría de funciones de  $R^2$  en  $R^2$ . Coordenadas cilíndricas y esféricas. Teorema de cambio de variables. Aplicaciones. Integrales de línea y de trayectoria. Longitud de curvas. Superficies parametrizadas. Área de una superficie. Integrales de funciones escalares y vectoriales sobre superficies. Teorema de Green. Teorema de Stokes. Campos conservativos. Teorema de Gauss.

### 4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

#### **UNIDAD I: INTRODUCCIÓN**

Nociones de geometría analítica. Operaciones entre vectores. Cónicas y cuádricas. Conceptos de topología. Conjuntos abiertos y cerrados, acotados, compactos. Puntos interiores, exteriores y frontera. Puntos de acumulación y aislados. Variables cartesianas, polares, cilíndricas y esféricas.

#### **UNIDAD II: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES**

Funciones escalares y campos vectoriales. Gráfica de una función. Conjuntos de nivel de funciones escalares. Superficies de revolución. Representación gráfica de campos vectoriales.

#### **UNIDAD III: DIFERENCIACIÓN DE FUNCIONES ESCALARES**

Límites. Límites iterados. Continuidad. Diferenciación. Regla de la cadena. Derivadas parciales. Diferenciabilidad. Plano tangente. Propiedades. Derivadas direccionales y gradiente de una función escalar. Propiedades y relaciones. Derivadas iteradas y teorema de Taylor.

#### **UNIDAD IV : DIFERENCIACIÓN DE CAMPOS VECTORIALES**

Límites. Continuidad. Derivadas parciales. Diferenciabilidad. Propiedades. Trayectoria, velocidad y aceleración. Parametrización. Longitud de arco. Divergencia y rotor. Propiedades y aplicaciones.

### **UNIDAD V: EXTREMOS**

Derivadas de orden superior. Extremos y puntos críticos. Métodos. Extremos restringidos, multiplicadores de Lagrange. Aplicaciones.

### **UNIDAD VI: INTEGRACIÓN DE FUNCIONES ESCALARES**

Integrales dobles sobre dominios sencillos. Límites y dominio de integración. Cambio de orden de integración. Área. Aplicaciones físicas: Centro de masa y momento de inercia. Coordenadas polares. Cambio de coordenadas Teorema de cambio de variables. Aplicaciones. Integrales triples. Volumen. Otras aplicaciones. Geometría de las funciones de  $R^2$  en  $R^2$ . Coordenadas cilíndricas y esféricas

### **UNIDAD VII: INTEGRALES DE LÍNEA Y DE SUPERFICIE**

Integrales de trayectoria. Integrales de línea. Longitud de curvas. Superficies parametrizadas, Área de una superficie. Integrales de funciones escalares y vectoriales sobre superficies. Aplicaciones

### **UNIDAD VIII: ANÁLISIS VECTORIAL**

Teorema de Green. Teorema de Stokes. Campos conservativos. Teorema de Gauss. Aplicaciones.

### **UNIDAD IX: FUNCIONES IMPLÍCITAS**

Teorema de la función implícita. Derivación.

## **5. BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE CONSULTA**

- ◆ Cálculo vectorial. Marsden y Tromba (Fondo Educativo interamericano)
- ◆ Calculus II. Apóstol. (Reverté)
- ◆ Análisis Vectorial. Spiegel (Schaums)
- ◆ Análisis Matemático II. Rey Pastor, Calleja y Trejo
- ◆ Cálculo. Larson, Hostetler y Edwards. (Mc Graw Hill)
- ◆ Calculus. Salas, Hillie y Anderson. (John Willey and sons)
- ◆ Cálculo infinitesimal. Spivak (Reverté)
- ◆ El cálculo con geometría analítica. Leithold. (Harla, México)

## **6. PROPUESTA METODOLOGICA:**

El orden de la presentación de unidades y contenidos se escogió teniendo en cuenta los conocimientos previos de los alumnos y en esta progresión los temas logran relacionarse y encajar unos con otros sin quedar aislados. Se sabe que la mayoría de estos contenidos pueden verse desde diferentes lugares pero esta elección pretende confundir lo menos posible al alumno mostrando ejes conceptuales claros (por ejemplo se ve campos vectoriales, divergencia y rotacional antes que integración).

Para lograr estos objetivos se dictarán clases teóricas donde se presentarán los conceptos, se demostrarán los teoremas que los involucran y se resolverán diversos ejercicios (que apunten a distintas habilidades y con distintos niveles de dificultad) donde entren en juego, como también así se trabajará con las aplicaciones fundamentales de estos cuerpos teóricos. En estas clases se mostrará mediante filminas en los casos que lo permitan, gráficos para que con la componente geométrica y/o esquemática se ayude a la interpretación de los temas.

También se establecerán por el profesor clases de consultas donde el alumno acuda una vez leída y analizada la teoría para consultar sobre sus dudas y reconstruir entre los que participen los cuerpos teóricos y sus relaciones a través de las inquietudes que se le presenten a él y/o a otros compañeros que asistan.

Por supuesto el resto de las clases estará dado por clases prácticas cuya finalidad es que el alumno complete con el apoyo del ayudante de cátedra y/o el profesor los trabajos prácticos que serán entregados al comienzo de la materia. El trabajo práctico general consistirá en una guía de ejercicios por cada unidad a desarrollar, donde en cada una de ellas figuren ejercicios de identificación, ejercicios mecánicos, ejercicios teóricos y de contraste (donde se hallen errores en un razonamiento o se fundamenten listas de verdaderos y falsos, etc), ejercicios de aplicación y ejercicios que apunten a la autonomía del alumno o a la real comprensión de los temas, que serán los ejercicios llamados integradores ya sean en algún problema de aplicación o no. Las aplicaciones serán fundamentalmente a problemas de ingeniería. La progresión de los ejercicios será según su nivel de dificultad.

Se trabajará con apuntes teóricos en caso de demostraciones más complicadas para que el alumno centre su atención en los desarrollos en vez de copiar mecánicamente y pueda así tomar apuntes de otras cuestiones de interés o justificación de pasos. También se presentarán apuntes sobre temas complementarios (que por limitaciones de tiempo no se ven en el curso o se ven en cursos posteriores) que no hacen al núcleo de la materia pero sí a su comprensión general.

**Utilitarios:** Es interesante sobre todo para el análisis de funciones escalares de dos variables, el análisis de sus gráficas, y para alumnos de estas carreras también saber como obtenerlas en computadora por esto si el tiempo lo permite se puede trabajar con graficadores sencillos. La cátedra como mínimo dará unos apuntes para que utilicen el software de “*Mathematica*” en esta dirección para discutir sus resultados viendo la gráfica de funciones algo complicadas.

**7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:**

**a. ALUMNOS REGULARES:**

La evaluación consiste en dos parciales de carácter teórico práctico, cada uno con su correspondiente recuperatorio. La aprobación de los parciales o recuperatorios se consigue con una nota mayor o igual a 6 (seis).

**b. ALUMNOS PROMOCIONALES:**

Los alumnos que obtengan una nota igual o superior a 8(ocho) en cada examen parcial, podrán promocionar la materia rindiendo un coloquio al final de la cursada.

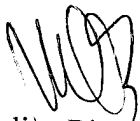
**c. ALUMNOS LIBRES:**

Para aprobar la materia el alumno deberá rendir un examen escrito dividido en dos partes: una de cinco preguntas teóricas y otra de seis ejercicios prácticos de los temas de las unidades de la materias. La aprobación implica la resolución correcta de al menos el tercer cuarta parte de cada sección. Aprobado el examen escrito, se deberá rendir un oral donde pueden comenzar con un coloquio sobre algún tema teórico del programa y luego responder preguntas que los docentes consideren pertinentes considerando el resultado de las instancias preliminares del examen. La aprobación del examen es con nota igual o superior a 4 (cuatro). La nota final corresponderá al promedio de notas de las instancias evaluadas.

**8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:**

<b>Teóricos</b>	Lunes 9 a 11 hs Miércoles de 11 a 13 hs
<b>Consultas:</b>	Miércoles 9 a 11 hs
<b>Prácticas:</b>	Lunes de 11 a 13 Jueves de 11 a 13 hs

**PROFESOR**



Carolina Biscayart

**CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO**  
Martuz Ferrero

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

**CONFORMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**  
(firma y aclaración)