



**- UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN -  
- FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICAS Y NATURALES -  
- DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA Y ASTRONOMÍA -**

---

**CARRERA:** Licenciatura en Astronomía (Plan de Estudio: 2009- Código: 03-002)

**Actividad Curricular:** ANALISIS MATEMÁTICO II (Código: 4027)

**ÁREA:** Matemática

**AÑO:** segundo

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 6,75 hs reloj (9 horas áulicas)

**DESPLIEGUE:** Semestral, 1º Semestre.

**PROFESOR RESPONSABLE:** Mag. Susana Beatriz Ruiz

**AÑO:** 2016

---

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **Unidad N°1: Funciones de $\mathbb{R}^n$ en $\mathbb{R}^m$**

Funciones de  $\mathbb{R}^n$  en  $\mathbb{R}^m$ : definiciones y clasificaciones de acuerdo a los valores de “n” y “m”. Campos escalares y vectoriales. Dominio de un campo escalar y vectorial. Representación gráfica de campos escalares. Curvas y superficies de nivel.

Conceptos topológicos del espacio n-dimensional  $\mathbb{R}^n$ : distancia, entornos, puntos de acumulación aislados, interiores, exteriores y fronteras. Conjuntos abiertos y cerrados.

Límite doble o simultáneo de campos escalares: definición y propiedades. Límites sucesivos o iterados: definición. Límites direccionales: definición. Límites en polares: definición. Relaciones existentes entre los diferentes límites.

Continuidad: definición y propiedades. Discontinuidades: clasificación. Teoremas de los campos escalares continuos.

Derivadas de campos escalares: derivada respecto de un vector. Derivadas direccional y parcial. Interpretación geométrica de la derivada direccional.

Relación entre derivabilidad y continuidad. Función de Genocchi y Peano. Vector gradiente: definición. Derivadas de orden superior. Teorema de Schwarz (de la igualdad de las derivadas cruzadas). Derivada de una función vectorial.

#### **Unidad N°2: Aplicación de la diferenciación de campos escalares**

Plano tangente a una superficie  $z=f(x,y)$  en un punto. Incremento total de un campo escalar y la diferencial: definiciones. Diferencial de campos escalares: definición y condiciones suficientes de diferenciabilidad. Interpretación geométrica. La aproximación lineal.

Relación entre diferenciabilidad y continuidad: Teorema. Derivada direccional en funciones diferenciales: Teorema. Relación entre el vector gradiente y la derivada direccional. Diferenciales sucesivas de campos escalares.

Diferenciación de campos vectoriales: campos vectoriales de  $\mathbb{R}^n$  a  $\mathbb{R}^m$ . Funciones componentes de un campo vectorial. Límite, continuidad, derivadas, diferencial, regla de la cadena para campos vectoriales.

Valores máximos y mínimos de la derivada direccional. Propiedades del vector gradiente.

Regla de la cadena para campos escalares y propiedades geométricas del vector gradiente.

Funciones implícitas: derivación de sistemas de funciones implícitas. Teorema de Cauchy-Dini.

Aplicaciones geométricas: plano tangente a una superficie en forma implícita y explícita. Recta normal.

Fórmula de Taylor y Mac Laurin. Cálculos aproximados. Extremos de funciones de varias variables: definiciones. Punto crítico. Criterio del Hessiano (Teorema del criterio de la derivada segunda). Puntos estacionarios y extremos para funciones de dos variables.

### **Unidad N°3: Integrales Múltiples**

Integrales dobles: definición e interpretación geométrica para funciones de dos variables. Teorema de Integrabilidad. Cálculo de integrales dobles mediante integrales simples iteradas. Teorema de Fubini. Propiedades de la doble integración.

Aplicaciones geométricas y físicas de la integral doble: Cálculo de áreas planas y de volumen de sólidos. Cálculo de centros de gravedad, momentos estáticos y de inercia de láminas planas.

Cambio de variables en integrales dobles. Teorema. Significado geométrico del cambio de variables en el caso bidimensional. Transformación de coordenadas y matriz jacobiana para coordenadas polares.

Integrales triples: definición. Cálculo de integrales triples mediante integrales simples iteradas. Integración múltiple. Aplicaciones geométricas y físicas de la integral triple. Cálculo de volumen de sólidos. Cálculo de centros de gravedad, momentos estáticos y de inercia de sólidos.

Cambio de variables en integrales múltiples. Transformación de coordenadas y jacobiano. Coordenadas esféricas y cilíndricas.

### **Unidad N°4: Integración Curvilínea**

Representación paramétrica y vectorial de curvas. Ecuaciones paramétricas y vectorial de una curva plana y alabeada. Curvas suaves, regular, regular a trozos, cerrada, simple, de Jordan. Región simple conexa.

Integrales curvilíneas respecto a un campo vectorial: definición. Cálculo del trabajo de una fuerza y la circulación de un vector como integrales curvilíneas. Forma diferencial de una integral curvilínea.

Campos gradientes: construcción de la función potencial. Teorema fundamental de campos gradientes. Condiciones para que un campo sea gradiente.

Teorema de Green en el plano: enunciado y demostración. Aplicaciones.

Integrales curvilíneas respecto a un campo escalar. Definición. Aplicaciones de la integral curvilínea respecto a un campo escalar: cálculo de la longitud de un arco de curva, de áreas de superficies cilíndricas; masa, centro de gravedad y de los momentos de un alambre.

### **Unidad N°5: Integrales de superficie**

Representación paramétrica y vectorial de una superficie. Vector normal fundamental. Área de una superficie. Cambio de parámetros.

Integral de superficies de campos escalares. Definición, notación y propiedades. Incidencia del cambio de parámetros en esta integral. Cálculo de áreas de superficies alabeadas, masa, momentos y centros de gravedad de láminas alabeadas.

Integral de superficie de campos vectoriales: definición, notación y propiedades. Cálculo de flujo de un campo de velocidades sobre una superficie.

Divergencia de un vector y rotor de un vector: definición e interpretación física. El operador Nabla de Hamilton: definición y aplicaciones. Teorema de la Divergencia (Gauss), teorema de Stokes (rotor), enunciados y notaciones. Aplicaciones.

El teorema de Green como caso particular del teorema de Stokes. Generalización a regiones múltiplemente conexas.

### **Unidad N°6: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**

Motivación física para el estudio de las ecuaciones diferenciales. Definición y clasificación de las ecuaciones diferenciales: distintos tipos de solución. Problema de existencia y unicidad de la solución. Condiciones iniciales.

Ecuación diferencial de primer orden y primer grado. Ecuación Diferencial de primer orden con Variables Separables, Exacta y Lineal: definición y resolución.

Ecuación Diferencial Lineal de orden "n" a coeficientes constantes. Teorema de la existencia y unicidad de solución con condiciones iniciales. Ecuación diferencial lineal homogénea de orden "n" con coeficientes constantes. Ecuación característica. Solución general en los distintos casos. Solución particular de la ecuación diferencial lineal completa: método de los coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros (o wronskiano).