



Programa de la Asignatura:

# Análisis Matemático II

Código: 12



Carrera: **Ingeniería en Computación** Plan: **2013** Carácter: **Obligatoria**  
Unidad Académica: **Secretaría Académica** Curso: **Segundo Año – Primer cuatrimestre**  
Departamento: **Ingeniería** Carga horaria total: **128 hs.** Carga horaria semanal: **8 hs.**  
Resolución de Problemas de Ingeniería: **00 %** Formación teórica: **100 %**  
Actividades de Proyecto y Diseño: **00 %** Formación experimental: **00 %**  
Práctica Supervisada: **00 %**

## Materias Correlativas Obligatorias

- **Análisis Matemático I**
- **Álgebra II**

## Cuerpo Docente

Cavallaro, Francisco  
Martini, Ricardo  
Polero, María Laura

## Índice

- Fundamentación pág. 2
- Encuadre y articulación de la asignatura
  - Encuadre dentro del Plan de estudios pág. 2
  - Articulación Horizontal pág. 2
  - Articulación Vertical pág. 2
- Objetivos pág. 2
  - Objetivos Generales pág. 2
  - Objetivos Específicos pág. 2
- Contenidos mínimos pág. 2
- Programa analítico pág. 3
- Bibliografía básica pág. 4
- Bibliografía de consulta pág. 4
- Metodología del aprendizaje pág. 4
  - Desarrollo de la asignatura pág. 4
  - Dinámica del dictado de las clases pág. 4
  - Trabajos prácticos pág. 5
- Metodología de evaluación pág. 5
- Planificación pág. 6
- Información de versiones pág. 7

AÑO ACADÉMICO 2013

ÚLTIMA REVISIÓN 04/06/2013

Firma Docente

Firma Coordinador

## 1. FUNDAMENTACION

Análisis Matemático II es una asignatura que trata la aplicación de los conceptos de límite, diferenciación e integración a funciones de varias variables. Su comprensión y fundamentación se apoyan en el análisis de una variable real, el álgebra vectorial y el álgebra lineal. Como en estos temas, es primordial establecer claramente en esta asignatura la estrecha correspondencia existente entre representación geométrica y formulación analítica, para poder entender y aplicar sus contenidos.

## 2. ENCUADRE Y ARTICULACIÓN DE LA ASIGNATURA

El contexto de la asignatura Análisis Matemático II debe garantizar una sólida formación conceptual para el futuro profesional, de ahí la importancia de su articulación.

### Articulación Horizontal

En forma horizontal, los conocimientos de Análisis Matemático II se articula la asignatura Matemática Discreta.

### Articulación Vertical

Análisis Matemático II se articula verticalmente con las asignaturas Análisis Matemático I, Álgebra II y Matemáticas Especiales.

## 3. OBJETIVOS

### Objetivos Generales

Dada la importancia que revisten los conocimientos matemáticos para el desarrollo de la carrera de Ingeniería en Computación, y para la formación integral del profesional, se propone presentar herramientas para la resolución práctica de problemas sin descuidar los aspectos teóricos. También desarrollar en los alumnos aptitudes esenciales para el desarrollo integral de capacidades para resolver situaciones que se presenten en el futuro desempeño profesional.

### Objetivos Específicos

En el dictado de de la asignatura se pretende que los alumnos desarrollen las competencias que se describen a continuación:

- ✓ Una profunda comprensión profunda de los conceptos centrales aprendidos en análisis de una variable y álgebra.
- ✓ Habilidad de expresar los contenidos de análisis matemático II mediante su representación geométrica y su formulación analítica simultáneas.
- ✓ Habilidad de utilizar la representación geométrica para la comprensión de problemas.
- ✓ Habilidad para interpretar las aplicaciones físicas y geométricas de las derivadas e integrales.
- ✓ Habilidad para resolver problemas aplicando los teoremas integrales (Green, Gauss y Stokes).
- ✓ Capacidad para la formulación de modelos en diversas aplicaciones.

## 4. CONTENIDOS MÍNIMOS

Funciones de varias variables. Dominio, límites, continuidad, derivadas parciales, incremento total y diferencia total. Series de Taylor y Mac Laurin para funciones de varias variables. Extremos relativos y ligados. Extremos absolutos. Integrales múltiples. Ecuaciones diferenciales.

## 5. PROGRAMA ANALÍTICO

### Unidad 1

Funciones de varias variables. Dominio. Conjuntos de nivel. Funciones de  $\mathbb{R}^m$  en  $\mathbb{R}^n$ . Inyectividad, sobreyectividad, biyectividad. Función inversa. Funciones lineales de  $\mathbb{R}^m$  en  $\mathbb{R}^n$ . Límite en varias variables. Límites direccionales y curvilíneos, Teorema de la intercalación. Relación entre límite doble (o global) y límite curvilíneo. Continuidad.

### Unidad 2

Derivadas parciales. Derivada direccional. Matriz derivada (o jacobiana). Gradiente. Propiedades y reglas de la derivación parcial. Diferenciabilidad. Álgebra de las funciones diferenciables. Plano tangente. Relaciones entre derivabilidad, diferenciabilidad y continuidad. Regla de la cadena.

### Unidad 3

Parametrización de curvas en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ . Curvas simples. Diferenciabilidad. Curvas regulares. Noción de curva orientada. Trayectoria y velocidad. Longitud de arco. Elementos de geometría diferencial de curvas.

### Unidad 4

Parametrización de superficies en  $\mathbb{R}^3$ . Superficies regulares. Noción de superficie orientada. Elementos de geometría diferencial de superficies. Vector normal a una superficie.

### Unidad 5

Campos vectoriales. Divergencia y rotacional de un campo vectorial. Gradiente de un campo escalar. Cálculo diferencial vectorial.

### Unidad 6

Sumas superiores e inferiores de Riemann. Integral doble de Riemann. Integral doble sobre un rectángulo. Integral doble sobre regiones arbitrarias. Condición suficiente de integrabilidad. Integrales iteradas. Integrales triples. Volumen bajo la gráfica de una función. Teorema del cambio de variables en la integral múltiple. Aplicaciones al cálculo de áreas de regiones planas en  $\mathbb{R}^2$  y volúmenes de sólidos en  $\mathbb{R}^3$ .

### Unidad 7:

Integrales de campos escalares sobre curvas en  $\mathbb{R}^2$ . Integrales de campos vectoriales sobre curvas en  $\mathbb{R}^2$ . Áreas de regiones planas. Noción de región simplemente conexa en  $\mathbb{R}^2$ . Integrales de campos escalares sobre curvas y superficies en  $\mathbb{R}^3$ . Área de una superficie. Integrales de campos vectoriales sobre curvas y superficies en  $\mathbb{R}^3$ .

### Unidad 8:

Teoremas de integración del análisis vectorial. Campos conservativos. Teoremas de Green, Gauss y Stokes.

### Unidad 9:

Definición de ecuación diferencial. Soluciones. Ecuaciones diferenciales de primer orden: ecuación a variables separables, ecuación lineal de primer orden y ecuación de Bernoulli. Trayectorias ortogonales

## 6. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Larson, Hostetler, Edwards: CÁLCULO. Editorial Mc. Graw Hill. Sexta Edición. España.1999.
- Earl W. Swokowski. Cálculo con Geometría Analítica. Grupo Editorial Iberoamérica. Segunda Edición. México. 1999.
- Thomas/ Finney. Cálculo con Geometría Analítica. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. Sexta Edición. México.1986.

- Rey Pastor, Pi Calleja, Trejo: Análisis Matemático Vol II. Editorial Kapelusz. Bs. As. 1961.
- Calculus Volumen 1 y 2. Tom M. Apostol. Editorial Reverté. México. 1997.
- Marsden J. y Tromba, A.: Cálculo vectorial, Addison Wesley. Editorial Iberoamericana, 1991.

## 7. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- George B. Thomas: Cálculo varias variables. Editorial Pearson . Duodécima edición. México. 2010.
- Claudio Pita Ruiz. Cálculo vectorial. Editorial Perentice Hall Hispanoamericana. México. 1995.
- Dennis G. Zill. Cálculo con Geometría Analítica. Grupo Editorial Iberoamérica. Primera Edición. México. 1987.
- Robert T. Smith y Roland B. Minton. Cálculo. Tomo 2. Mc. Graw Hill
- Interamericana, S.A. Primera Edición. Colombia. 2000.
- James Stewart. Cálculo. Internacional Thompson Editores. Tercera Edición. México. 1999.

## 8. METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE

### 6.a DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

La matemática, por tanto el análisis matemático, es esencialmente una ciencia deductiva. Las deducciones se presentan en secuencia lógica y con todo el rigor exigido por el nivel de enseñanza superior. Sin embargo, como el aprendizaje es un proceso en gran parte inductivo, se deben presentar algunas aplicaciones sencillas. Es importante que cada estudiante “aprenda a aprender”, descubriendo su estilo y forma de aprendizaje, que le permita construir nuevos conocimientos. Es por tanto importante formalizar el aprendizaje cooperativo, promover la investigación bibliográfica y el contacto entre los estudiantes y de estos con los docentes a través del correo electrónico.

### 6.b DINÁMICA DEL DICTADO DE LAS CLASES

Las clases teóricas se dictarán procurando combinar la exposición con el diálogo con el alumno, intentando promover su interés por los temas teóricos y prácticos. Los pasos propuestos a seguir son: estimulación, demostración, interrogación, discusión, ejemplificación y ejercitación

El tiempo destinado a las prácticas se distribuirá por un lado para la resolución de problemas aplicando conceptos vistos en las clases teóricas, haciendo uso de la Guía de TP, procurando que el alumno realice consultas para evacuar dudas. Por otro lado, se destinará una franja de tiempo al control de los resultados obtenidos y la resolución de ejercicios especialmente elegidos a través del uso de software. De este modo, el alumno se entrenará para el uso del recurso informático con el fin de identificar problemas, analizar alternativas y proyectar soluciones.

Al inicio de cada clase el docente preguntará en forma abierta a la clase si han existido dudas o si los alumnos desean realizar consultas por dificultades que hayan tenido en la resolución de ejercicios de la guía fuera del aula. De plantearse las mismas, procederá a evacuarlas a través de ejemplos, o bien resolviendo los ejercicios en el pizarrón.

Se prevé también la apertura de un espacio corporativo dentro de la página web de la Universidad donde se expondrán ejercicios resueltos, exámenes de años anteriores y resúmenes teóricos. A través del mismo el alumno podrá consultar sus dudas con los docentes vía e-mail. El docente podrá contestar por este mismo medio, o bien proceder a evacuar la explicación correspondiente al comienzo de la clase siguiente.

### 6.c TRABAJOS PRÁCTICOS

El desarrollo de los trabajos prácticos incluye un resumen de los conceptos teóricos: enunciados, definiciones y propiedades relevantes para cada eje temático; además, ejercitación obligatoria y optativa. En este desarrollo se priorizará la interacción con los alumnos y motivar su participación para comprender los conceptos fundamentales a tenerse en cuenta en la resolución de ejercicios. Se priorizará el razonamiento por sobre la resolución mecánica de ejercicios.

Al inicio de cada práctica se propone exponer un resumen de los conceptos teóricos, generando el intercambio con los alumnos a partir de preguntas abiertas a la clase. Luego tendrá lugar la resolución en el pizarrón de ejercicios tipo, de menor a mayor complejidad en forma integral: desde el planteo hasta el resultado, procurando que el alumno vaya razonando junto con el docente los distintos pasos que se sigan en la resolución.

Se desarrollarán cinco trabajos prácticos, a saber:

TP N°	Tema
1	Topología en $\mathbb{R}^n$ .
2	Límites y continuidad de funciones de varias variables
3	Derivadas parciales. Diferenciabilidad. Regla de la Cadena
4	Curvas
5	Superficies
6	Campos vectoriales
7	Integrales múltiples
8	Teoremas integrales

## 9. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Los objetivos de la evaluación son la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje, la introducción de cambios en el plan de acción para el desarrollo del proceso y la introducción de correcciones. Las evaluaciones deberán ser representativas de las habilidades que se pretende los alumnos desarrollen para la resolución de problemas.

Se tomarán dos exámenes parciales, los mismos serán escritos y contendrán, problemas y ejercicios, algunos de ellos con demostraciones a fin de evaluar conocimientos teóricos. La nota mínima requerida para la aprobación del parcial será de 4 (cuatro) puntos. Se prevé una fecha para recuperatorio de estos exámenes en la última semana del calendario cuatrimestral.

Una vez superadas las instancias indicadas y finalizada la cursada se tomará un examen final, cuya finalidad será la de corroborar la correspondencia entre el nivel alcanzado y los objetivos de la asignatura; se realizará en forma escrita y contendrá desarrollo de conceptos teóricos, problemas donde deban aplicarse propiedades y una parte práctica que integrará las unidades temáticas.

10. PLANIFICACIÓN

CALENDARIO DE CLASES Y EVALUACIONES	
Semana 1	Repaso de conceptos de Algebra. Topología – TP 1
Semana 2	Funciones de varias variables. Límites. Continuidad – TP 2
Semana 3	Derivación de funciones de varias variables – TP 3.
Semana 4	Diferenciabilidad. Regla de la cadena – TP 3
Semana 5	Curvas – TP 4
Semana 6	Superficies – TP 5
Semana 7	Campos vectoriales – TP 6
Semana 8	Repaso de temas
Semana 9	<b>PRIMER PARCIAL</b>
Semana 10	Integrales dobles – TP 7
Semana 11	Integrales triples – TP 7
Semana 12	Teorema de Green – TP 8
Semana 13	Teorema de Gauss – TP 8
Semana 14	Teorema de Stokes – TP 8
Semana 15	<b>SEGUNDO PARCIAL</b>
Semana 16	Recuperatorios 1° y 2° parcial
Del al de	FINAL

Información de Versiones	
Nombre del Documento:	Ficha Académica de la asignatura Análisis Matemático II
Nombre del Archivo	Análisis Matemático II – Plan 2013
Documento origen:	
Elaborado por:	Ing. Francisco Cavallaro
Revisado por:	
Aprobado por:	Alejandro Oliveros
Fecha de Elaboración:	31-05-2013
Fecha de Revisión:	04-06-2013
Fecha de aprobación	
Versión:	1.0