



Programa de la Asignatura:

# Análisis Matemático I



Código: 03

Carrera: **Ingeniería en Computación** Plan: **2013** Carácter: **Obligatoria**  
Unidad Académica: **Secretaría Académica** Curso: **Primer 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

- **Sin correlatividades**

## Cuerpo Docente

D'Angelo, Silvina  
Van Os, Beatriz  
Werning, Pablo

## Índice

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

AÑO ACADÉMICO 2013

ÚLTIMA REVISIÓN 04/06/2013

Firma Docente

Firma Coordinador

## **1. FUNDAMENTACION**

En el nuevo diseño de las carreras de Ingeniería, es la Matemática, por su naturaleza intrínseca, la disciplina que obliga al alumno a crear una línea de pensamiento lógico y riguroso.

La transmisión de pensamientos debe tener en cuenta que el Cálculo, ciencia deductiva y parte de la Matemática Pura, tiene sus raíces en problemas físicos, y así como puede presentarse como un sistema de verdades independientes de un objetivo concreto, sus conceptos alcanzan un significado más completo al aplicarse a la ciencia en general y a la ingeniería en particular.

En la actualidad, para poder manejar de manera óptima las computadoras y el software científico, el ingeniero debe estar familiarizado con métodos matemáticos adecuados y realizar un estudio continuo de ellos para mejorar el ejercicio de su profesión.

El objetivo más importante de las matemáticas para la ingeniería es lograr que el estudiante se familiarice con los razonamientos matemáticos. El estudiante debe aprender a identificar los principios y conceptos que marcan la pauta entre líneas y son más importantes que las manipulaciones formales.

## **2. ENCUADRE Y ARTICULACIÓN DE LA ASIGNATURA**

### **Encuadre dentro del Plan de Estudios**

La materia está ubicada al comienzo de la carrera y en este sentido se presenta al Cálculo, no solamente como un preludio de las matemáticas, sino como el primer encuentro real con las mismas.

Es la primera materia altamente formativa con la que se encuentra el estudiante de Ingeniería. Es aquí donde además de fomentar la intuición de los estudiantes en los conceptos matemáticos básicos, se les enseña que la precisión y el rigor, no constituyen obstáculos para la intuición ni fines en sí mismos, sino el medio natural para formular y tratar cualquier cuestión matemática.

### **Articulación Horizontal**

Esta materia se puede cursar en simultáneo con Matemática Discreta I y Álgebra I, de modo que el alumno pueda aplicar aquí, los elementos de lógica y demostración formal de la Matemática Discreta o bien usar los algoritmos del Álgebra Lineal para resolver ecuaciones u operar con funciones.

### **Articulación Vertical**

Se articula verticalmente con Análisis Matemático II y más adelante con Matemáticas Especiales. Una vez afianzado el alumno en el Cálculo Infinitesimal de una variable, se prepara para una generalización en varias variables y para el estudio de conceptos ya más específicos de la Ingeniería en Análisis II y para el cálculo en variable compleja en Análisis III.

## **3. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

La cátedra se ha fijado como objetivo de esta materia inculcar en los alumnos el sentido de la utilidad del cálculo, así como desarrollar su competencia técnica. Desarrollar también el hábito de la lectura de un texto para afianzar los temas teóricos y para familiarizarse con el lenguaje específico de la matemática en general.

### **Objetivos específicos**

- Adquirir el hábito de resolver situaciones problemáticas concretas, a través del razonamiento lógico, que facilite su autosuficiencia profesional y científica.
- Manejar adecuadamente el lenguaje matemático para el análisis y formulación de modelos aplicables a problemas de Ingeniería o a otros ámbitos de la ciencia.

- Dominar técnicas operatorias que le darán las herramientas para obtener las soluciones de los problemas planteados, insistiendo en el uso de la computadora y del software matemático apropiado.
- Comprender que el Cálculo Infinitesimal es una herramienta poderosa para el análisis del comportamiento de las variables involucradas y por lo tanto de gran potencial explicativo de problemas concretos.
- Concebir la Matemática como una práctica social de argumentación, defensa, formulación y demostración.

#### **4. CONTENIDOS MÍNIMOS**

Límites, continuidad, derivadas, diferencial, variaciones de las funciones. Teorema de Rolle, Lagrange, Cauchy. Regla de Bernoulli, L'Hôpital. Integrales, integral definida, integral impropia. Series de Taylor y MacLaurin.

#### **5. PROGRAMA ANALÍTICO**

##### **Unidad I: Topología en la recta real. Funciones.**

Concepto de topología. Ejemplos. Topología en  $\mathbb{R}$ . Métrica en la recta real: valor absoluto. Definición y propiedades. Conjuntos acotados. Cota superior e inferior. Conjunto mayorante y minorante. Extremo superior e inferior. Máximo y mínimo de un conjunto numérico. Clasificación de puntos: interior, exterior, de acumulación, frontera y aislado. Clasificación de conjuntos de números reales: abierto, cerrado, entorno y vecinal. Función: definición y clasificación. Función inversa. Funciones especiales. Composición de funciones. Funciones hiperbólicas y sus inversas. Funciones definidas paramétricamente. Aplicaciones.

##### **Unidad II: Límite de funciones reales.**

Definición de límite de una función en un punto. Unicidad. Propiedades. Álgebra de límites. Límites laterales. Infinitésimos: orden y parte principal de un infinitésimo. Operaciones con infinitésimos. Teoremas de intercalación y de conservación del signo. Definición de límites infinitos y en el infinito. Cálculo de límites indeterminados. Aplicaciones.

##### **Unidad III: Funciones Continuas.**

Continuidad de una función en un punto: definición. Discontinuidades evitables y no evitables. Funciones continuas en un intervalo abierto y en uno cerrado. Álgebra de funciones continuas. Propiedades locales de las funciones continuas. Asíntotas. Teoremas sobre funciones continuas en un intervalo cerrado: teoremas de acotación, de Weierstrass, de Bolzano, del valor intermedio. Aplicaciones.

##### **Unidad IV: Funciones diferenciables.**

Definición de derivada de una función en un punto. Condición necesaria de derivabilidad de una función en un punto. Interpretación geométrica. Derivadas laterales. Función derivada. Ecuación de la recta tangente y de la recta normal a una función en un punto.. Álgebra de derivadas. Reglas de derivación. Derivación de funciones compuestas: regla de la cadena. Derivada de la función inversa. Derivada de funciones definidas implícitamente y paramétricamente. Derivadas sucesivas. Diferencial de una función. Interpretación geométrica. Aproximación lineal de una función en el entorno de un punto. Aplicación de la derivada a la determinación de los valores extremos de una función. Teoremas del valor medio del cálculo diferencial: Rolle, Lagrange, Cauchy y L'Hôpital. Condición necesaria y suficiente para la existencia de extremos relativos. Crecimiento y decrecimiento de una función.

Concavidad y convexidad de la gráfica de una función. Puntos de inflexión: condición suficiente de existencia. Trazado de curvas. Problemas de optimización. Aplicaciones.

### **Unidad V: Integral Indefinida (Antiderivada)**

Integrales indefinidas y primitivas de una función. Continuidad de la integral indefinida. Técnicas de integración: métodos de sustitución, partes y fracciones simples. Algunas sustituciones trigonométricas sencillas. Uso de tablas.

### **Unidad VI: Cálculo Integral.**

La integral de Riemann: particiones y sumas de Riemann. Condiciones de integrabilidad. Propiedades de la integral de Riemann: linealidad y aditividad. Propiedades de positividad de la integral. Teorema del valor medio del cálculo integral.

Función integral: teorema fundamental. Regla de Barrow. Cálculo de áreas de regiones planas.

Integrales impropias de primera y de segunda especie. Convergencia. Valor principal de Cauchy. Comparación de impropias.

### **Unidad VII: Polinomios de Taylor. Sucesiones y Series**

**Aproximación de funciones por polinomios:** Polinomios de Taylor asociados a una función en un punto. Teorema de Taylor. Propiedades de los polinomios de Taylor: linealidad, sustitución, derivación e integración. Cálculos con los polinomios de Taylor. Fórmula de Taylor con resto. Forma de Lagrange del resto. Estimación del error de truncamiento en la fórmula de Taylor. Aplicaciones.

**Sucesiones Reales:** Definición. Convergencia. Sucesiones monótonas y acotadas. El número “e”. Criterios de convergencia.

**Series numéricas y de funciones:** Definición. Convergencia de una serie numérica: propiedades. Condición necesaria de convergencia. Series especiales: geométrica, armónica, serie “p”, serie telescópica. Criterios de convergencia. Series alternadas. Criterio de Leibniz. Convergencia absoluta y condicional.

**Series de potencias:** Radio de convergencia. Propiedades. Series de Taylor. Condición necesaria y suficiente de convergencia. Operaciones.

## **6. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Thomas. Cálculo, una variable. Edit. Pearson. 2006
- Stewart, J. Cálculo. Thomson editores. 2010

## **7. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

- Apóstol, T. Calculus. Vol. I. Buenos Aires. Reverté.1992.
- Bartle, Introducción al Análisis Matemático de una variable. México. Limusa. 1996.
- Bers, L. Cálculo Diferencial E Integral. México. Interamericana. 1982.
- De Burgos, J. Cálculo Infinitesimal de una Variable. Madrid. McGraw-Hill.1996.
- Lang, S. Cálculo I. México. Addison-Wesley Iberoamericana. 1990.
- Leithold, L. Cálculo con Geometría Analítica. 6º ed. México. Harla. 1998.
- Noriega, R. Cálculo Diferencial e Integral. Buenos Aires. Docencia. 1992.
- Piskunov, N. Cálculo Diferencial e Integral. Tomos I y II. Moscú. Mir. 1996.
- Pita Ruiz, C. Cálculo de una Variable. México. Prentice-Hall. 1998.
- Protter-Morrey. Cálculo y Geometría Analítica. México. Fondo Educ. Latin. 1990.

- Spivak, M. Calculus. Barcelona. Reverté. 1990.
- Stein, K., Barcellos, A. Cálculo y Geometría Analítica. Vol. I. Bogotá. McGraw-Hill.1995.

## **8. METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE**

### **8. a DESARROLLO DE LA ASIGNATURA**

La construcción del aprendizaje se realizará en diferentes niveles:

- Plantear problemas.
- Analizar los conocimientos teóricos necesarios para la solución.
- Buscar alternativas prácticas para resolver los problemas.
- Identificar la mejor solución.

La teoría y la práctica recorren simultáneamente el camino del aprendizaje como una forma indivisible en la producción del conocimiento.

El docente, como conductor de este proceso, es responsable de este ir y venir en la evolución del conocimiento.

Como se aprende haciendo, debe acompañar, apoyar y aconsejar al alumno, orientarlo en su tarea y alentarle en sus progresos. Debe además informarlo de sus avances y de su proyección. Por lo tanto, también debe haber una evolución continua del trabajo realizado.

De este modo, el docente no está sometido al mecanismo de exponer solamente, sino que realiza la tarea de un moderador, promotor, orientador y fuente de recursos científicos, técnicos o académicos como forma de apoyar el proceso.

### **8. b DINÁMICA DEL DICTADO DE LAS CLASES**

Las clases se dividirán en dos partes, una teórica y otra práctica. En la primera el profesor expondrá el tema, hará las demostraciones de los temas incluidos en el programa y resaltará los aspectos más complejos del contenido de la materia. Dará también abundantes ejemplos para facilitar la comprensión.

El profesor propondrá una guía de Trabajos Prácticos para que los alumnos resuelvan y fijen los conceptos analizados en cada clase, como así también su correspondiente discusión y corrección.

Los ejercicios y problemas propuestos en la guía, serán de distinto nivel de dificultad e interés; los que sean más difíciles se discutirán de manera grupal. Además se incluirán ejercicios numéricos conceptuales para resolver mediante la computadora.

También habrá clases dedicadas a consultar problemas de la guía u otros que el alumno podrá presentar al profesor.

En cada clase se tratará de promover en los alumnos el planteo de problemas desde distintos puntos de vista teóricos dentro de los conceptos y resultados obtenidos hasta ese momento.

La combinación de teoría y práctica con el mismo profesor, apela a una fluída comunicación con él que facilita el desenvolvimiento del alumno. La buena relación docente-alumno promueve la activa participación en clase y acrecienta el grado de responsabilidad del alumno ante su profesor.

Conforme a esta idea de aprendizaje dinámico, se presentará al alumno la bibliografía clásica, pero al mismo tiempo, se dejará abierta la posibilidad del uso de cualquier texto

serio, que profundice o amplíe los aspectos teóricos o prácticos tratados en clase. Al mismo tiempo se hará hincapié en que, si bien todos los temas serán desarrollados por el profesor, el alumno deberá investigar otros puntos de vista, según su inquietud.

En suma, se trata de que el alumno tenga en todo momento una participación activa, de modo que aprenda a pensar y sea la matemática una herramienta que le permita formalizar una idea, en cualquiera de las distintas áreas de su carrera.

## 9. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

### 9. a **NORMAS DE EVALUACIÓN.**

Los alumnos serán evaluados permanentemente en el desarrollo de cada clase a través del diálogo dirigido sobre temas tratados con anterioridad. El profesor llevará a cabo esta actividad, con la finalidad de conocer si los objetivos propuestos se van cumpliendo a medida que se desarrolla el curso. De este modo se puede ir modificando, si hiciera falta, la metodología de enseñanza para mejorar los resultados obtenidos.

Se tomarán dos exámenes parciales teórico-prácticos y un examen final integrador.

### 9. b **RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA MATERIA.**

Los alumnos deberán:

Asistir al 80% de las clases teórico-prácticas.

Aprobar los dos parciales con una calificación mínima de 4 (cuatro) puntos.

En caso de no aprobar, tendrán la posibilidad de recuperar cada uno de los parciales.

Aprobar el examen final con una calificación mínima de 4 (cuatro) puntos. Los alumnos libres aprueban con una calificación mínima de 7 (siete) puntos.

## 10. PLANIFICACIÓN

CALENDARIO DE CLASES Y EVALUACIONES	
Semana 1	Unidad 1
Semana 2	Unidad 2
Semana 3	Unidad 2
Semana 4	Unidad 3
Semana 5	Unidad 4
Semana 6	Unidad 4
Semana 7	Unidad 4 - Repaso
Semana 8	Primer parcial
Semana 9	Unidad 5
Semana 10	Unidad 5
Semana 11	Unidad 6
Semana 12	Unidad 6
Semana 13	Unidad 7
Semana 14	Unidad 7 - Repaso
Semana 15	Segundo parcial
Semana 16	Recuperatorios
Del al de	FINAL

<b>Información de Versiones</b>	
Nombre del Documento:	Ficha Académica de la asignatura Análisis Matemático I
Nombre del Archivo	Análisis Matemático I – Plan 2013
Documento origen:	CONEAU – ING en COMP- ANA I.docx
Elaborado por:	Beatriz Ana van Os
Revisado por:	
Aprobado por:	
Fecha de Elaboración:	01-02-2013
Fecha de Revisión:	
Fecha de aprobación	
Versión:	1.0