

| Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo |                                                           |                     |                 |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA                            |                                                           |                     |                 |
| Asignatura:                                           | Análisis Matemático I                                     |                     |                 |
| Profesor Titular:                                     | Horacio Day                                               |                     |                 |
| Carrera:                                              | Ingeniería de Petróleos, Mecatrónica, Industrial, o Civil |                     |                 |
| Año: 2014                                             | Semestre: 1º                                              | Horas Semestre: 120 | Horas Semana: 8 |

### OBJETIVOS

Que el estudiante:

- ♦ *INTERPRETE las situaciones en las que se desenvuelve, especialmente las relacionadas con el acontecer científico y las propias del arte de la Ingeniería, bajo la rigurosa y precisa óptica característica de estos ámbitos.*
- ♦ *RESUELVA los problemas asociados IDENTIFICANDO datos, parámetros e incógnitas, SELECCIONANDO aquellos modelos matemáticos que mejor se adecuen a dichas situaciones y APLICANDO las herramientas de cálculo pertinentes.*
- ♦ *CONSOLIDE los hábitos de orden, rigor y precisión en su expresión que facilitarán su comunicación.*
- ♦ *AFIRME la actitud de buscar y usar Bibliografía con independencia y espíritu crítico.*
- ♦ *TIENDA a su autoafirmación mediante el conocimiento de sus potencialidades y limitaciones.*
- ♦ *DESARROLLE las actitudes éticas que lo lleven a estar dispuesto a REVISAR cualquiera de sus creencias, a CAMBIARLAS si hay una buena razón y a MANTENERLAS si no la hay.*
- ♦ *APRECIE la persistente dinámica creadora del ser humano en su intento por dominar a la naturaleza, y CONOZCA algunos de los numerosos éxitos en ese sentido.*
- ♦ *VALORE la contribución de sus compañeros y la suya propia a los logros del “equipo”.*
- ♦ *ADQUIERA los conceptos básicos de la materia, facilitadores del APRENDER A APRENDER, que le permitirán encarar así su formación permanente.*

### CONTENIDOS

#### UNIDAD 1: FUNCIONES REALES

##### 1.A. Introducción

Ciencia, Tecnología e Ingeniería. Breve reseña histórica: orígenes, precursores y grandes pensadores, desafíos y logros. La Matemática como ciencia en permanente proceso dinámico de creación y renovación. El Análisis Matemático (Cálculo o Calculus) como materia básica de la Ingeniería. Principales aspectos formativos e informativos de la asignatura. El enfoque científico y la precisión de las afirmaciones. Lenguaje coloquial, simbólico y gráfico. La Ingeniería y los modelos matemáticos. Presentación inicial de los grandes temas de esta materia y mención de algunos usos y aplicaciones. Análisis Matemático y Explosión Informática.

##### 1.B. El concepto de función

La noción de función como núcleo de los modelos matemáticos, ejemplos. El modelo funcional: Datos e incógnitas, entradas parámetros y salidas, variables independientes, constantes y variables dependientes. Definición de función, dominio implícito (natural o sobreentendido) y recorrido (imagen o rango). Intervalos y entornos. Sistemas de coordenadas y representaciones gráficas.

##### 1.C. Clasificación y características de las funciones

Clasificación de funciones: empíricas y analíticas, algebraicas y trascendentes, racionales e irracionales, enteras y fraccionarias. Funciones pares e impares. Funciones acotadas y no acotadas. Funciones crecientes y decrecientes. Funciones periódicas. Funciones inyectivas, suryectivas y biyectivas. Función inversa. Funciones definidas en forma explícita e implícita. Funciones polinómicas. Función Racional. Funciones circulares y sus inversas. Función exponencial y función logarítmica. Funciones hiperbólicas y sus inversas. Funciones: valor absoluto, mantisa, parte entera, escalón e impulso. Ejemplos y aplicaciones. De gráficas de funciones “Conocidas” a gráficas de “Nuevas” funciones: Traslaciones, Reflexiones y Cambios de Escala. Funciones en forma paramétrica. Ejemplos.

### **1.D. Álgebra de las funciones**

Producto de una función por un escalar, suma, combinación lineal, producto y cociente de funciones: definiciones, propiedades y ejemplos. Composición de funciones: definiciones, propiedades y ejemplos.

## **UNIDAD 2: LÍMITE FUNCIONAL**

### **2.A. El concepto de límite**

Noción de límite y de límites laterales. Cálculo intuitivo de límites. Noción intuitiva de continuidad. Expresiones indeterminadas. Definición e interpretación gráfica de límite funcional (límite único y límites laterales). Álgebra de los límites: sumas, productos, cocientes, potencias, raíces, logaritmos y composiciones. Teorema del “emparedado”. Equivalencia en el origen de:  $x$ ,  $\sin x$  y  $\tan x$ . Cálculo de límites. Algunas aplicaciones en la Ingeniería.

### **2.B. Extensiones, continuidad y asíntotas**

Extensiones del concepto de límite: infinitos. Definición e interpretación gráfica de continuidad. Álgebra de la continuidad. Propiedades de las funciones continuas en un intervalo cerrado. Asíntotas lineales de curvas planas.

## **UNIDAD 3: DERIVADA Y DIFERENCIAL**

### **3.A. Derivada**

Incrementos, cociente incremental y rectas secantes. Razón de cambio: media e instantánea. Derivada y recta tangente. Función derivada y función primitiva. Notación. Ejemplos y aplicaciones. Derivabilidad y continuidad. Derivadas laterales y derivadas infinitas. Curvas “suaves” y puntos “angulosos”. Obtención gráfica, numérica y analítica de la función derivada. Álgebra de la derivación, justificación y empleo de la tabla de derivadas: derivada de la constante, suma, producto y cociente de funciones; de la identidad, de la composición y de la inversa; del logaritmo y derivación logarítmica; derivada de la función exponencial; de las funciones trigonométricas e hiperbólicas y de sus inversas. Derivación sucesiva. Derivación implícita.

### **3.B. Diferencial**

Aproximación Lineal. Definición e interpretación gráfica de la diferencial. Derivación de funciones paramétricas. Equivalencia entre diferencial e incremento de la “función”. Errores. Diferenciación sucesiva. Curvatura en el plano.

## **UNIDAD 4: APLICACIONES DEL CÁLCULO DIFERENCIAL**

### **4.A. Aplicaciones geométricas**

Ecuación de la recta tangente y de la recta normal. Ángulo entre curvas. Problemas de aplicación.

### **4.B. Variación de las funciones**

Derivada de las funciones monótonas. Definición e interpretación gráfica de extremos relativos y absolutos. Condición necesaria para la existencia de extremos de funciones diferenciables. Criterios de determinación e identificación de éstos. Concavidad, convexidad, puntos de inflexión. Criterio de la derivada segunda. Graficación aproximada de funciones. Razones de cambio relacionadas. Optimización. Problemas de aplicación.

### **4.C. Teoremas del valor medio y consecuencias**

Teoremas del valor medio de: Rolle, Lagrange y Cauchy. Regla de Bernoulli - L'Hôpital.

## **UNIDAD 5: INTEGRALES**

### **5.A. Integral definida**

El área y la integración. Definición y propiedades de la integral definida. La integral de Riemann. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow (Newton-Leibniz)

### **5.B. Integral indefinida**

Definición y propiedades de la integral indefinida. Tabla de integrales inmediatas. Métodos

generales de integración: descomposición, sustitución y partes. Integración de funciones racionales y trigonométricas sencillas. Problemas de aplicación.

### **5.C. Integrales impropias**

Definición y ejemplos de los diversos tipos de integrales impropias. Problemas de aplicación.

## **UNIDAD 6: APLICACIONES DEL CÁLCULO INTEGRAL**

### **6.A. Aplicaciones geométricas**

Cálculo de áreas planas. Volumen de cuerpos de sección conocida. Volumen de cuerpos de revolución. Longitud de arco de curva. Diferencial de arco. Áreas de superficies de revolución. Problemas de aplicación.

### **6.B. Otras aplicaciones**

Valor medio de funciones. Valor eficaz. Problemas de aplicación.

## **UNIDAD 7: SUCESIONES Y SERIES**

### **7.A. Sucesiones**

Las sucesiones numéricas como funciones reales de dominio natural. Término general, enésimo o ley de formación. Sucesiones monótonas y sucesiones acotadas. Límite de una sucesión: definición e interpretación gráfica. Sucesiones convergentes. Convergencia de las sucesiones monótonas acotadas. El número "e". Problemas de aplicación.

### **7.B. Series Numéricas**

Definición y ejemplos de series numéricas. Clasificación según el signo de sus términos. Series convergentes. Condición necesaria de convergencia. Series especiales: armónica, armónica generalizada y geométrica. Criterios de convergencia para series de términos positivos: comparación, razón (D'Alembert), raíz (Cauchy) y de la integral. Criterio de Leibniz para series alternadas. Series de términos cualesquiera: convergencia absoluta y convergencia condicional. Problemas de aplicación.

### **7.C. Series de Potencias**

Definición y ejemplos de series de potencias. Teorema de Abel. Determinación del Radio del intervalo de Convergencia. Convergencia uniforme. Derivación e Integración de series de potencias. Series de Taylor y de MacLaurin. Término complementario y forma de Lagrange. Desarrollos de funciones: circulares, circulares inversas, logarítmica, exponencial e hiperbólicas. Fórmula de Euler. Problemas de aplicación.

Definir los contenidos de cada unidad, subdividiéndolos en temas. Respetar los contenidos mínimos indicados en el plan de estudio correspondiente.

## **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

1. Funciones.
2. Límite funcional. Continuidad Discontinuidad y Asíntotas.
3. Derivadas. Primeras aplicaciones.
4. Más aplicaciones del cálculo diferencial: Razones relacionadas y Optimización.
5. Integrales.
6. Aplicaciones del cálculo integral.
7. Sucesiones y series.

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Se dividirá a los alumnos en clases de "Teoría" a cargo del Prof. Titular y Adjunta, y clases "Prácticas" a cargo de los Jefes de Trabajos Prácticos. Las primeras se realizarán en dos grupos, uno en turno mañana y otro en turno tarde; tendrán un desarrollo teórico-práctico. Para las clases "Prácticas" se subdividirá a los estudiantes en comisiones de menor cantidad de alumnos en ambos turnos. El énfasis de estas clases estará puesto en el trabajo de cada estudiante, por lo que se requiere que asistan con una lectura previa del material disponible. En las clases "Teóricas" se aplicará una metodología deductiva para algunos contenidos e inductiva para otros, a través de exposiciones dialogadas, promoviendo la participación de todos los estudiantes y proponiendo actividades que favorezcan el desarrollo del pensamiento lógico formal, la autonomía en el aprendizaje y la metacognición. Para lograr desarrollar estas capacidades, es necesario que el alumno lea comprensiva y reflexivamente, compare, descubra analogías, diferencie, analice, jerarquice, sintetice, infiera, entre otros procesos. Se usarán estrategias de recuperación de conceptos previos mediante problemas disparadores, imágenes motivadoras o situaciones semejantes a las del contexto real de los estudiantes y

relacionadas con el contenido a tratar. Para los contenidos más sencillos se utilizará una estrategia de lectura previa y posterior puesta en común. Se utilizará el espacio virtual de enseñanza y aprendizaje (EVEA) Uncuvirtual, como un medio para contribuir a desarrollar especialmente las capacidades de autonomía en el aprendizaje y de autoevaluación.

| Actividad                                 | Carga horaria por semestre |
|-------------------------------------------|----------------------------|
| Teoría y resolución de ejercicios simples | 120                        |
| Formación práctica                        |                            |
| Formación Experimental – Laboratorio      |                            |
| Formación Experimental - Trabajo de campo |                            |
| Resolución de problemas de ingeniería     |                            |
| Proyecto y diseño                         |                            |
| <b>Total</b>                              | <b>120</b>                 |

## BIBLIOGRAFÍA

| Autor                           | Título                                                  | Editorial            | Año       | Ejemplares en biblioteca |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------|-----------|--------------------------|
| Anton H.                        | Cálculo con Geometría Analítica                         | Limusa               | 2005      | 3                        |
| Apóstol T.                      | Cálculus                                                | Reverté              | 2ª        | 7                        |
| Ayres F.                        | Cálculo Diferencial e Integral                          | McGraw-Hill Schaum   | 4ª        | 10                       |
| Bers Lipman                     | Cálculo Diferencial e Integral                          | Interameric.a        | 2ª        | 7                        |
| Castillo/Iglesias/Gutiérrez     | Mathematica                                             | Paraninfo            | 1ª        | 1                        |
| Day Horacio                     | Funciones: ¿Qué y para qué?                             | Fac.Ing. UNC         | 1ª        | 20                       |
| Day Horacio                     | ¿Quién le teme al límite?                               | Fac.Ing. UNC         | 1ª        | 20                       |
| Day Horacio                     | ¿Qué es la derivada?                                    | Fac.Ing. UNC         | 1ª        | 20                       |
| Edwards / Penney                | Cálculo con Geom. Analítica V. 1                        | Prentice-Hall        | 4ª        | 3                        |
| Goldstein / Lein / Schneider    | Cálculo y sus Aplicaciones                              | Prentice - Hall      | 4º        | 1                        |
| Granero F.                      | Cálculo Infinitesimal, 1 y varias variables             | McGraw-Hill          | 1ª        | 1                        |
| Larson/Hostetler/Edwards        | Cálculo                                                 | McGraw-Hill          | 5ª        | 10                       |
| Leithold Louis                  | Cálculo con Geometría Analítica                         | Harla                | 5ª        | 25                       |
| Purcell / Varberg / Rigdon      | Cálculo                                                 | Prentice- Hall       | 8ª - 2001 | 13                       |
| Rabuffetti Hebe                 | Introducción al Análisis Matemático                     | Kapelusz             | 3ª        | 22                       |
| Rey Pastor / Pi Calleja / Trejo | Análisis Matemático                                     | El Ateneo - Kapelusz | 4ª        | 9                        |
| Sadosky / Guber                 | Elementos de Cálculo Diferencial e Integral             | Alsina               | 3ª        | 38                       |
| Spiegel Murray                  | Cálculo Superior                                        | McGraw-Hill Schaum   | 4ª        | 19                       |
| Spivak Michael                  | Cálculus                                                | Reverté              | 2ª        | 3                        |
| Stein S. / Barcellos A.         | Cálculo y Geometría Analítica                           | McGraw-Hill          | 5ª        | 11                       |
| Stewart James                   | Cálculo (De una variable)                               | Thomson              | 4ª        | 20                       |
| Sullivan Michael                | Precálculo                                              | Prentice-Hall        | 4ª        | 13                       |
| Thomas / Finney                 | Cálculo (una variable)                                  | Addison – Wesley     | 9ª        | 25                       |
| Wolfram Stephen                 | Mathematica, A system for Doing Mathematics by Computer | Addison - Wesley     | 2ª        | -                        |
| Zill Dennis                     | Cálculo con Geometría Analítica                         | Iberoameric.         | 1987      | 1                        |

## RÉGIMEN DE EVALUACIÓN

La asignatura se aprueba por examen final.

Para obtener la condición de *regular* el interesado deberá aprobar cada evaluación parcial. Si sólo un “parcial” no fuera aprobado (nota inferior a 60 %), podrá “recuperarse”. Si ninguno de los “parciales” resultara aprobado pero la suma de

las notas correspondientes superara 79 %, el estudiante podrá acceder al recuperatorio integrador (Global).

1<sup>ERA</sup> EVALUACIÓN PARCIAL: (puntaje máximo: 100) **PUNTAJE MÍNIMO: 60** <sup>(1)</sup>

2<sup>DA</sup> EVALUACIÓN PARCIAL: (puntaje máximo: 100) **PUNTAJE MÍNIMO: 60** <sup>(2)</sup>

**PUNTAJE MÁXIMO POSIBLE: 200** (100 %)

**PUNTAJE MÍNIMO PARA REGULARIZAR** <sup>(3)</sup> : **120** (60 %). (Supone satisfacción de <sup>(1)</sup> y <sup>(2)</sup>)

**PUNTAJE MÍNIMO PARA ACCEDER AL RECUPERATORIO GLOBAL** <sup>(3)</sup> : **80** (40 %)

<sup>(3)</sup> Se sobrentiende que la condición de REGULAR, que otorga a su acreedor el derecho a rendir el examen final de la asignatura en tal carácter, presupone la satisfacción del requerimiento de asistencia mínima correspondiente (75%) y de registro de los trabajos prácticos (*carpeta*).

La asignatura se aprueba por examen final. Esta instancia será integradora y en ella se evaluarán contenidos teórico-prácticos. Se exige un mínimo de puntaje para algunos conceptos considerados fundamentales. La nota final resulta de la aplicación de la Ordenanza N° 108/2010-CS a la suma de los porcentajes obtenidos en cada ítem evaluado.

Los alumnos libres deberán aprobar un examen más exigente que el de los regulares. Este examen incluye, además de los correspondientes a los regulares, otros contenidos relevantes que se analizaron durante el cursado.

#### **Programa de examen**

Son objeto de examen todos los contenidos del programa de la asignatura.

**20 DE FEBRERO DE 2014**

HORACIO DAY