

<b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b>			
<b>P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>			
<b>Asignatura:</b>	<b>Análisis Matemático I</b>		
<b>Docente Responsable:</b>	<b>Profesor Titular Dr. Pablo Ochoa</b>		
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>		
<b>Año: 2023</b>	<b>Semestre: 1</b>	<b>Horas Semestre: 120</b>	<b>Horas Semana: 8</b>

***CONTENIDOS MÍNIMOS (Plan de Estudios Ord. 110/04 C.S.)***

Intervalos y funciones. Límites y continuidad. Derivada y diferencial. Extremos relativos. Punto de inflexión. Teorema del valor medio. Integral indefinida. Integral definida. Sucesiones numéricas. Series de potencias. Elementos de Análisis vectorial. Elementos de geometría diferencial de curvas. Aplicaciones a ingeniería.

**OBJETIVOS**

**Objetivos generales**

- 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 herramientas de cálculo pertinentes.
- Contribuir a que el alumno consolide sus hábitos de orden, rigor y precisión en su expresión.
- Afirme la actitud de buscar y usar la Bibliografía con independencia y espíritu crítico.
- Tienda a su autoafirmación mediante el conocimiento de sus potencialidades y limitaciones
- Contribuir a desarrollar las actitudes éticas que lleven al alumno 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 la naturaleza y conozca alguno de los numerosos éxitos en ese sentido.
- Aportar a que el alumno 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 permitan encarar así su formación permanente.
- Promover el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, reflexivo y crítico.
- Fomentar el aprendizaje significativo de la Matemática a través de la modelización y su aplicación a la resolución de problemas prácticos.

**Objetivos específicos**

El estudiante:

- Comprenderá la noción de función y empleará los conceptos del Análisis para deducir propiedades de las mismas a través de su gráfica y/o expresión analítica.
- Conocerá desde los puntos de vista intuitivo, geométrico y formal las nociones de límites, derivadas, integrales, sucesiones y series, así como algunos resultados fundamentales sobre estos conceptos.
- Ampliará su conocimiento de funciones elementales a través del estudio sistemático de funciones exponenciales, logarítmicas, hiperbólicas y funciones inversas.
- Aplicará los conceptos aprendidos a la resolución de situaciones prácticas como: problemas de optimización, tasas relacionadas, aproximación de funciones y diversos problemas geométricos (cálculos de área, volúmenes, longitudes, etc.).
- Planteará en lenguaje simbólico situaciones prácticas para facilitar su análisis y resolución.
- Mejorará su comprensión de la lógica empleada en las definiciones, teoremas y demostraciones referentes al Cálculo Diferencial e Integral.
- Trabaja en su responsabilidad y compromiso en la realización de distintas tareas propuestas por la cátedra, en el respeto a las inquietudes y dudas enunciadas por los compañeros, en el respeto hacia los pares y hacia los docentes.
- Adquirirá: rigor al realizar cálculos, demostraciones y argumentaciones; exactitud en la expresión de definiciones y en el enunciado de teoremas; y claridad en la comunicación escrita y oral de cálculos y desarrollos teóricos.

## **CONTENIDOS**

### **UNIDAD 1: Funciones, límites y continuidad**

**1.A. Funciones.** Introducción. Concepto de función. Operaciones con funciones. Composición de funciones. Gráficas. Tasas de cambio y tangentes a curvas. Aplicaciones.

**1.B. Límites.** Conceptos intuitivo y formal de límite. Límites laterales. Álgebra de límites. Técnicas para calcular límites: racionalización, teorema de la compresión, factorización, uso de límites trigonométricos. Aplicaciones.

**1.C. Continuidad.** Definición de función continua. Propiedades de funciones continuas. Teorema del valor intermedio. Límites infinitos y límites con una variable que tiende a infinito. Asíntotas verticales, horizontales y oblicuas. Aplicaciones.

### **UNIDAD 2: Derivadas.**

**2.A. Derivadas.** Tasa de cambio y tangentes a curvas. Definición de derivada. Funciones no derivables en un punto. Relación entre derivación y continuidad. Reglas de derivación. Derivadas de orden superior. Aplicaciones a cinemática. Derivadas de funciones trigonométricas. Aplicaciones. Regla de la cadena. Derivación implícita. Aplicaciones a ingeniería. Aplicaciones.

**2.B. Aplicaciones de la derivada I.** Razones o tasas relacionadas. Diferenciales. Aproximación lineal. Estimación con diferenciales. Extremos de funciones. Teorema de los valores extremos. Relación entre extremos y derivación. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio. Consecuencias. Funciones monótonas y diferenciación. Concavidad y puntos de inflexión. Trazado de curvas. Problemas de optimización. Aplicaciones. Nociones de primitiva e integral indefinida. Aplicaciones.

### **UNIDAD 3. Integrales.**

**3.A. Integral definida.** Noción de área y estimación de área. Suma finita, notación. Sumas de Riemann. Definición de integral definida. Notación. Función integrable. Integrabilidad de

funciones continuas. Propiedades de la integral definida e interpretación. Teorema del valor medio para integrales. Teorema fundamental del cálculo. Método de sustitución y área entre curvas. Aplicaciones.

**3.B. Aplicaciones de la integral.** Cálculo de volúmenes por medio de secciones transversales. Cálculo de volúmenes de sólidos de revolución. Método de los discos. Método de las arandelas. Método de los cascarones cilíndricos. Longitud de arco. Área de superficies de revolución. Aplicaciones.

#### ***UNIDAD 4. Funciones trascendentes y cálculo de primitivas.***

**4.A. Funciones trascendentes.** Funciones inversas y sus derivadas. Funciones logaritmo y exponencial. Cambio exponencial. Formas indeterminadas y la regla de L'Hopital. Funciones trigonométricas inversas. Funciones hiperbólicas. Aplicaciones.

**4.B. Técnicas de integración e integrales impropias.** Integración por partes. Integrales trigonométricas. Integrales impropias. Aplicaciones.

#### ***UNIDAD 5. Sucesiones y Series.***

**5.A. Sucesiones.** Definición y representación de sucesiones. Convergencia y divergencia de sucesiones. Cálculo de límites de sucesiones. Uso de la regla de L'Hopital. Sucesiones monótonas y sucesiones acotadas. Aplicaciones.

**5.B. Series.** Definición y notación de series. Convergencia y divergencia. Serie geométrica. Condición necesaria de convergencia. Operaciones con series. Criterios de convergencia: criterio de la integral, criterio de comparación, criterios de la raíz y de la razón. Series alternantes, convergencia absoluta y condicional. Aplicaciones.

**5.C. Series de potencias.** Definición. Radio e Intervalo de convergencia. Derivación e integración de series de potencias. Series de Taylor. Convergencia de las series de Taylor. Aplicaciones.

#### ***UNIDAD 6. Elementos de Cálculo Vectorial y Geometría Diferencial de curvas.***

**6.A. Ecuaciones paramétricas.** Parametrización de curvas planas. Representación gráfica. Cálculo con curvas paramétricas. Aplicaciones a Ingeniería.

### ***METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA***

La modalidad de cursado es de carácter presencial. Las clases tienen un carácter teórico-práctico. De las 8 horas semanales destinadas a Análisis Matemático I, se destinarán 4 horas al dictado de las clases teórico-prácticas, en donde se suministrarán los conceptos y resultados teóricos fundamentales para el desarrollo de la asignatura, con constante ejemplificación para contribuir a su comprensión, y 4 horas al desarrollo de actividades prácticas. Para el desarrollo de las clases prácticas, la totalidad de los alumnos se dividirá en comisiones a cargo de los auxiliares de la cátedra. La dinámica de la clase práctica será la siguiente: para cada unidad temática del programa, se elaborará un trabajo práctico con ejercicios seleccionados de la bibliografía básica. El auxiliar a cargo de la comisión explicará ejercicios modelos en el pizarrón, ejemplificando así los pasos sugeridos para la resolución de problemas y se destinará tiempo al trabajo propio de los estudiantes. También se tendrán en cuenta las necesidades y preguntas de los estudiantes. En todo momento, se estimulará la participación de los alumnos y se fomentará su pensamiento reflexivo, crítico y analítico. Como apoyo al estudiante, se subirá al aula abierta material audiovisual que tiene sólo carácter de material de repaso.

Es importante remarcar que se explotan las relaciones horizontales con contenidos de Geometría Analítica y Álgebra Lineal, asignaturas afines dictadas en paralelo, fomentando la relación de los contenidos analíticos de Análisis Matemático I con dichas asignaturas y favoreciendo de esta manera el aprendizaje significativo de estas materias de formación básica para el estudiante de Ingeniería. Además, se establece articulación vertical con asignaturas afines ubicadas en etapas posteriores de las carreras de ingeniería, como Análisis Matemático II.

### **DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA**

<b>Actividad</b>	<b>Carga horaria por semestre</b>
Teoría y resolución de ejercicios simples	60
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	0
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería (simplificaciones)	60
Proyecto y diseño	0
<b>Total</b>	<b>120</b>

<b>Porcentaje de Horas Presenciales</b>	100 % del Total
<b>Porcentaje de Horas a Distancia</b>	0 % del Total

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

La bibliografía básica se ofrece a través de diapositivas elaboradas por el titular de la cátedra, con todos los detalles necesarios y que se ponen a disposición del estudiante en la plataforma Aula Abierta días antes de la clase correspondiente. Además, se pueden consultar los siguientes libros:

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Thomas G.	Cálculo: una variable	Addison-Wesley	Varias ediciones	37
Acosta, P., Bertoldi, D., Garrido, H., Larriqueta, M., Martínez, J., Matons, M., Nodaro, V., Ochoa, P. y	Guía de situaciones aplicadas para Análisis Matemático I.	Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería	2022	Formato digital disponible

Vega, N.				
----------	--	--	--	--

### ***BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA***

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Apostol, T.	Calculus I	Reverté	2002	5
Edwards H. y Penney D.	Cálculo con geometría analítica	Prentice-Hall	1994	3
Larson R. y Edwards B.	Cálculo	Mc Graw Hill	2005	10
Spivak, M.	Calculus	Reverté	2003	5
Stewart J.	Cálculo de una variable	Thomson	2005	3

### ***EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10\_CS)***

Para acompañar al estudiante en su proceso de aprendizaje, se establecen pautas de seguimiento, de autoevaluación y de evaluación que permiten definir las condiciones de alumno regular o libre en la asignatura y de acreditación.

#### **Criterios de evaluación:**

-Exactitud en la expresión de definiciones, enunciados de teoremas, razonamientos en las demostraciones y en el desarrollo de cálculos.

-Coherencia en lo que se expresa en forma escrita y también oral, coherencia entre los resultados obtenidos y la interpretación de los mismos.

-Organización lógica en los razonamientos empleados en cálculos, demostraciones de teoremas e interpretación de resultados.

-Comprensión de la pertinencia de hipótesis en los resultados dados y en las aplicaciones de la Matemática al contexto de las Ingenierías.

-Claridad en la comunicación escrita y oral de cálculos, desarrollos teóricos y lógicos, etc.

-Precisión en el empleo de los conceptos adquiridos en Análisis Matemático 1. Precisión en el desarrollo de cálculos, demostraciones y aplicaciones a situaciones prácticas.

#### **Sistema de evaluación:**

Durante el semestre, se tomarán 2 evaluaciones parciales escritas para definir la regularidad del estudiante. Cada una consistirá de ejercicios teórico-prácticos del mismo estilo y nivel de dificultad que los de las guías de trabajos prácticos. El contenido de cada examen será informado durante el cuatrimestre con la antelación adecuada. Cada evaluación tendrá un puntaje máximo de 100 puntos y se aprobará con un mínimo de 60 puntos. La inasistencia a un

examen implica que el alumno tiene 0 puntos en dicho examen. Para el caso en que no se obtenga el puntaje mínimo, se van a considerar instancias de recuperación al final del cursado. Estas instancias son únicas y la fecha es inamovible, aún si la inasistencia es justificada. Como regla general, el alumno recupera aquello que no ha aprobado (esto incluye inasistencias). Es decir, si en una evaluación parcial no obtuvo el mínimo de puntaje para aprobar, entonces recuperará solamente esa evaluación. Si el alumno no obtiene el puntaje mínimo en dos evaluaciones parciales, entonces rendirá un global asociado a los contenidos de los dos exámenes no aprobados, con la siguiente excepción: si no asiste a las dos evaluaciones parciales, quedará libre sin posibilidad de recuperar. Es decir, el alumno que falte a las dos evaluaciones parciales, no podrá recuperar y quedará como Libre Abandonó.

Los resultados de las evaluaciones serán entregados con anterioridad a la próxima evaluación parcial y se van a propiciar instancias en las que el alumno pueda ver y revisar los errores cometidos en cada evaluación, contando siempre con la asistencia de los docentes de la cátedra.

### **Fechas de Parciales y Recuperatorios:**

- Primer Parcial: 03/04
- Segundo Parcial: 15/05
- Recuperatorio/Global: 12/06.

Estas instancias son únicas y las fechas son inamovibles. La inasistencia a la primera instancia (aún si es justificada) representa que el alumno no ha aprobado la misma y deberá rendir el recuperatorio como única instancia. Tampoco se aceptarán justificaciones de ningún tipo en la segunda instancia.

### **Condición de alumno regular y libre:**

Un alumno queda en condición regular si aprueba los dos exámenes parciales en alguna de sus instancias. Un alumno queda en condición de libre si no adquiere la condición de regular.

### **Programa de Examen Final:**

La acreditación de la asignatura es por examen final. La metodología del mismo se distingue en función de la condición de regularidad de los alumnos. En todos los casos, el alumno debe traer en el examen final una carpeta con ejercicios resueltos de una guía de ejercitación. Durante el cuatrimestre y con el tiempo de antelación suficiente se informará la cantidad y criterio de selección de los ejercicios.

- **Alumno regular:** rinde un examen teórico-práctico (escrito y/u oral), que consta de un total de 100 puntos. La temática del examen se basa en la totalidad del programa de la asignatura. Debe aprobarse con un mínimo de 60 puntos (de 100).

La nota final del alumno regular (que haya aprobado el examen final) en la asignatura será obtenida como sigue:

$$0.20 \times (\text{promedio de notas de parciales}) + 0.80 (\text{nota examen final})$$

- **Alumnos libre.** El alumno libre que no haya cursado la asignatura, **no se inscribió al espacio**, o que no haya rendido ambos exámenes parciales, queda con figura **abandonó** y no podrá acceder al examen final. El resto de los alumnos libres (ya sea por haber rendido, pero no aprobar los dos exámenes parciales o por pérdida de regularidad) tendrá acceso al examen final



y rendirá un examen teórico-práctico (escrito y/u oral), que consistirá de ejercicios teórico-prácticos. La temática del examen se basa en la totalidad del programa de la asignatura. Debe aprobarse con un mínimo de 60 puntos. La nota final del alumno libre será la nota obtenida en el examen final.

Es importante remarcar que la aprobación del examen final (tanto para el alumno libre como el regular) implica que el alumno conoce y domina todos los contenidos conceptuales y de aplicación de las unidades temáticas de la asignatura, como así también de la articulación entre ellos, al menos a un nivel del 60%. Por ende, es una instancia en donde el alumno debe ser capaz de mostrar su capacidad integradora y de síntesis de los conocimientos aprendidos.

Dr. Pablo Ochoa

Jueves 16 de Febrero de 2023