

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	Análisis Matemático I		
Docente Responsable:	Profesor Titular Dr. Pablo Ochoa		
Carrera:	Lic. en Ciencias de la Computación		
Año: 2021	Semestre: 1	Horas Semestre: 120	Horas Semana: 8

OBJETIVOS

Objetivos generales

- Promover el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, reflexivo y crítico.
- Aportar a que el estudiante adquiera los pre-requisitos cognoscitivos, habilidades y actitudes necesarios para poder iniciar los estudios en Ciencias de la Computación.
- 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.
- Contribuir a que el alumno consolide sus hábitos de orden, rigor y precisión en su expresión.
- Aportar a que el alumno valore la contribución de sus compañeros y la suya propia a los logros del "equipo".
- Estimular el aprendizaje de herramientas analíticas para resolver diversas situaciones prácticas y la interpretación y análisis de los resultados obtenidos como primer indicador de la validez de estos.
- 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.
- Trabjará 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.

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

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

A continuación, se describe la metodología de enseñanza en el contexto excepcional de la pandemia Covid-19 y del aislamiento social, preventivo y obligatorio dispuesto por las autoridades nacionales y provinciales.

Se utiliza la plataforma AulaAbierta para poner a disposición del estudiante el material audiovisual de la cátedra y archivos complementarios, y realizar actividades de seguimiento. Los canales de consulta también se informan por el Aula Abierta. Las actividades virtuales para el desarrollo de la asignatura son:

- **Clases teóricas asincrónicas.** Cada semana, se suben al AulaAbierta dos clases teórico-prácticas en dos formatos. El primero es en formato .pdf de diapositivas realizadas con Beamer. El segundo es en modo de video donde se explican los contenidos de las clases. Entre los recursos didácticos empleados se destaca Geogebra, a fin de facilitar al estudiante la visualización e interpretación de los contenidos. Cada clase suele separarse en dos o tres videos de corta duración (alrededor de 20 minutos) que se suben a YouTube. Finalmente, se coloca el link a disposición del estudiante en el AulaAbierta con una breve descripción del contenido de la clase. Estas grabaciones están a cargo de los profesores: Titular y Adjunto.
- **Clases teóricas sincrónicas a distancia.** Cada semana se imparten clases sincrónicas por ZOOM. Estas clases constituyen síntesis de los contenidos enseñados a través de diapositivas y videos en la semana anterior. Además, constituyen canales de consulta para que los estudiantes puedan resolver sus dudas. Las clases sincrónicas están divididas en cuatro comisiones a cargos de todos los profesores para facilitar la participación de los estudiantes.
- **Clases prácticas asincrónicas.** En cuanto a las clases prácticas, todas las semanas se suben videos de ejercicios de los trabajos prácticos (no menos de 7 videos por semana). En cada uno de los videos se explica con detalle la resolución de problemas modelo. Los recursos utilizados para estas explicaciones son: desarrollos paso a paso en papel o en .pdf, diapositivas Power Point, utilización de pizarra, AutoCad, Geogebra, etc. Como en el caso de las teorías, el material se sube a YouTube y luego se coloca el link con la descripción apropiada en el AulaAbierta. Los videos son realizados por los jefes de trabajos prácticos.
- **Clases prácticas sincrónicas a distancia.** Cada semana y en numerosas comisiones, se realiza la explicación sincrónica de algunos problemas modelo, diferentes de los que se encuentran en los videos, con el fin de promover la interacción de los estudiantes y atender

dudas que puedan haber surgido.

- **Actividades de seguimiento.** Se proponen actividades de seguimiento que consisten en cuestionarios de tiempo limitado, auto corregibles con opciones múltiples o verdaderos y falsos, entre otras modalidades. Estas actividades constituyen autoevaluaciones de cada alumno y de su desempeño en el curso. Luego de cada actividad de seguimiento, se sube al AulaAbierta la planilla de calificaciones y el profesor Titular elabora un video con la discusión de las respuestas. Se estima que habrá una cantidad de 5-7 autoevaluaciones en el semestre.
- **Cronograma.** Como complemento, también se diseñan cronogramas de actividades con horizonte de tres o cuatro semanas con el fin de que el estudiante conozca 'qué es estar al día' y cuáles son los objetivos parciales que debe cumplir cada semana.
- **Consultas.** El canal de consulta para los estudiantes es por ZOOM en las clases sincrónicas, tanto en las de teoría como en las de práctica. Excepcionalmente, se aceptarán consultas por e-mail.

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

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	100
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	0
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería (simplificaciones)	20
Proyecto y diseño	0
Total	120

Porcentaje de Horas Presenciales	0 % del Total
Porcentaje de Horas a Distancia	100 % del Total

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca (no está actualizado)
Thomas G.	Cálculo: una variable	Addison-Wesley	2010	5
Thomas G.	Cálculo: varias variables, unidad 13.	Addison-Wesley	2010	1

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca (no está actualizado)
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 Ciencias de la Computación.

-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 desarrollarán actividades de seguimiento a distancia con carácter de autoevaluación. Estas actividades se anuncian con tiempo de antelación adecuado, especificándose los contenidos a ser incluidos. Cada una consistirá de ejercicios teórico-prácticos del mismo estilo y nivel de dificultad que los de las guías de trabajos prácticos. Estas actividades tienen carácter de seguimiento, no tendrán contribución a la regularidad.

Se tomarán dos exámenes parciales a distancia. Tendrán un puntaje máximo de 100 puntos y se aprobará con un mínimo de 60 puntos. Cada parcial tendrá su recuperatorio. En caso de desaprobación los dos exámenes, se rendirá un global.

Fechas de Parciales y Recuperatorios:

- Primer Parcial: 10/05
- Segundo Parcial: 14/06
- Recuperatorios: 28/06.

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:

La metodología del examen final se distingue en función de la condición de regularidad de los alumnos.

- **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 en ninguna de sus instancias, **abandonó**, 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
Martes 23 de Marzo de 2021