

# INSTITUTO DE DESARROLLO ECONÓMICO E INNOVACIÓN

Año: 2024



Universidad Nacional de Tierra del Fuego,  
Antártida e Islas del Atlántico Sur.

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:**  
Análisis Matemático (MA046)

**CÓDIGO:** MA046  
**AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:**  
1 año  
**FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:**  
2024-10-09  
**CARRERA/S:** Analista Universitario de Sistemas  
050/2017, Licenciatura en Sistemas 049/2017,

**CARÁCTER:** CUATRIMESTRAL (2do)  
**TIPO:** OBLIGATORIA  
**NIVEL:** GRADO  
**MODALIDAD DEL DICTADO:** PRESENCIAL  
**MODALIDAD PROMOCION DIRECTA:** SI  
**CARGA HORARIA SEMANAL:** 11 HS  
**CARGA HORARIA TOTAL:** 165 HS

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
Mg. Ing. Fernando M. ARAS	Prof. Adjunto - Regular - COM 2	faras@untdf.edu.ar
Prof. Natalia Judit Bravo	Prof. Adjunto - Interino COM 1	nataliyuditbravo@gmail.com
Lic. Isis Sabrina Permigiani	Jefe de Trabajos Prácticos COM 2	sabrinapermigiani@gmail.com

## 1. FUNDAMENTACION

Asignatura correspondiente al primer año de la carrera Licenciatura en Sistemas en la cual la mayoría de los estudiantes que se inscriben han cursado previamente el CIU y en algunos casos han cursado también Álgebra durante el primer cuatrimestre, por ello se procurará en el desarrollo de la misma principalmente crear el hábito de razonamiento lógico, el manejo de los aspectos conceptuales y numéricos del lenguaje matemático (los cuales se deben expresar en forma clara y concisa), el desarrollo de la imaginación y el interés por la aplicabilidad de la matemática en el desarrollo de su posterior formación universitaria, adecuándola a las condiciones reales en el campo del ejercicio profesional.

Como experiencia post pandemia, se prevé incorporar clases de consulta virtuales mediante la plataforma meet, pero todo ello dependerá de la predisposición de los estudiantes a esa metodología y a sus posibilidades de acceder a la tecnología (equipos y conexión internet) fuera del ámbito de la sede de la Universidad. Como medio de apoyo para la comunicación con los estudiantes se trabaja con la plataforma Moodle, que permite el intercambio entre los docentes y los estudiantes en lo que se refiere a material bibliográfico (apuntes de cátedra – Trabajos prácticos – acceso a libros en la web y otro material pertinente para el cursado de la asignatura). La modalidad prevista para la cursada es presencial de dos veces por semana para la práctica y dos veces por semana para la parte teórica. La parte práctica desarrollará todas las guías de TP previstas.

El contenido del programa de la asignatura busca capacitar al estudiante para adquirir

principalmente los conocimientos del análisis funcional y del cálculo diferencial e integral, trabajar con funciones de una y varias variables. En general proporciona los conocimientos básicos como instrumento de cálculo, los cuales lo harán apto en la construcción y optimización de modelos matemáticos que rigen el comportamiento de situaciones relacionadas con la práctica de la ingeniería de software, lo que a su vez es pilar fundamental en el desarrollo de los métodos numéricos de uso frecuente en programación y computación.

A lo explicitado podemos indicar que también tiene como fin, estimular la investigación, la cual a su vez incentiva en el estudiante la creación y la aplicación de los conocimientos adquiridos en la identificación y solución de los problemas en la producción de software; ya que por intermedio del cálculo, el estudiante adquiere rigor, precisión, orden y claridad en el uso correcto del lenguaje matemático, para motivarlo en el aprendizaje de los diferentes conceptos, de forma tal que los puedan vincular posteriormente con las diversas áreas de la Ingeniería de software.

Se desarrollará la asignatura siguiendo el tratamiento histórico que caracterizó al Cálculo, partiendo desde el estudio de lo discreto para luego avanzar en la complejidad del espacio que está dado por la habilitación de estrategias pertinentes para la resolución de planteos matemáticos tales como el análisis funcional, la aplicación del concepto de límite, así como del cálculo de la razón instantánea de cambio de una magnitud respecto de otra, de la optimización de funciones, o del cálculo del área de una región del plano con contornos curvos, llegando a la determinación de volúmenes de cuerpos limitados por regiones no planas, concluyendo con el cálculo de la suma de infinitos términos de una sucesión o una serie.

Podemos por último indicar que este espacio deberá proporcionar la base matemática necesaria para muchas de las disciplinas que conforman la licenciatura en Sistemas, incluyendo estructura de datos, algoritmos, programación, lenguajes informáticos, teoría de base de datos, teoría de autómatas, lenguajes formales, teoría de compiladores, diseño y simplificación de redes, teorías de control automático, teorías de sistemas y de comunicaciones, informática gráfica, seguridad informática y sistemas operativos.

## **2. OBJETIVOS**

### **a) OBJETIVOS GENERALES**

- Lograr autonomía en su trabajo.
- Lograr una actitud de autocrítica, apertura y confianza en sus posibilidades personales.
- Desarrollar su autoestima y ser perseverante en la búsqueda de soluciones.
- Valorar la importancia de adquirir los conocimientos de esta asignatura como herramienta para resolver distintas situaciones problemáticas.
- Manejar el lenguaje matemático con la mayor precisión y claridad posible.
- Establecer relaciones entre las distintas formas de representación: coloquial, simbólica, gráfica.
- Analizar y resolver problemas utilizando para ello, los conceptos y procedimientos del Cálculo.
- Aplicar distintas estrategias para la resolución de situaciones problemáticas dentro y fuera de la asignatura.
- Formular y validar, en forma oral y/o escrita los procedimientos utilizados.
- Controlar la razonabilidad de los resultados obtenidos en los problemas.

### **b) OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Interpretar gráfica y analíticamente ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto.
- Analizar el comportamiento y las gráficas de las funciones polinómicas, racionales, irracionales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.
- Utilizar las funciones para representar y analizar situaciones problemáticas.
- Conocer las funciones de varias variables para representar y analizar situaciones de la vida real.
- Interpretar el concepto de límite y adquirir habilidades para el cálculo de los mismos.

- Analizar la continuidad de una función en un punto.
- Deducir e interpretar gráfica y analíticamente el concepto de derivada de una función.
- Conocer las reglas de derivación.
- Adquirir habilidades para el cálculo de derivadas.
- Analizar gráfica y analíticamente distintos tipos de funciones con todo lo que ello implica: cálculo de extremos, concavidad, crecimiento, decrecimiento, puntos de inflexión, asíntotas, paridad.
- Aplicar el cálculo diferencial en la resolución de problemas de máximos y mínimos.
- Construir el concepto de integral definida e indefinida.
- Calcular áreas, volúmenes y longitudes de arco.
- Adquirir habilidades para el cálculo de integrales indefinidas y definidas.
- Conocer cómo se Determina la convergencia de las series y sus aplicaciones.
- Conocer las herramientas del Cálculo Diferencial para Optimizar Funciones de varias variables que se mueven libremente o en forma restringida.
- Conocer las herramientas del Cálculo integral para calcular longitudes de curvas, áreas de superficies curvas y volúmenes bajo superficies curvas.

### **3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA**

Régimen de aprobación por Examen Final:

Para regularizar la asignatura: Los estudiantes deberán aprobar (con un mínimo de cuatro puntos), dos parciales presenciales escritos, que versarán sobre los contenidos de los trabajos prácticos de la asignatura que se han trabajado en la cursada. (Cada uno de los cuales, de no ser aprobado, tendrá su correspondiente recuperatorio).

El estudiante que sólo apruebe los parciales prácticos, deberá rendir un examen final, que podrá ser escrito u oral, que se aprueba con un mínimo de cuatro puntos.

Régimen de aprobación por Promoción:

Para promocionar la asignatura: (es decir sin examen final). Los estudiantes deberán aprobar (con un mínimo de seis o más puntos), cada uno de los dos parciales presenciales prácticos escritos, y además deberán aprobar (con 6 o más puntos) los dos parciales teóricos escritos. (Los parciales teóricos no tendrán instancia recuperadora), debiendo cumplir además que el promedio de las cuatro evaluaciones indicadas ( 2 prácticas más dos teóricas) deberá ser de 7 (siete) o más puntos.

Régimen de aprobación en Condición de Libre:

Para aprobar la asignatura, (en condición de Libre) los estudiantes deberán aprobar un examen escrito que estará dividido en dos partes. En primera instancia deberá aprobar la parte práctica de la asignatura (con un mínimo de cuatro o más puntos) y luego se evaluará y deberá aprobar la parte teórica (con un mínimo de cuatro o más puntos).

### **4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA**

Contenidos Mínimos:

Funciones reales de una variable.

Límite funcional y continuidad.

Cálculo Diferencial.

Cálculo Integral.

Sucesiones y series numéricas.

Funciones de varias variables reales.

Diferenciabilidad

Integrales Múltiples

#### **1) INTRODUCTORIA - FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE**

Números Reales - Propiedades - Representación geométrica - Valor absoluto - Intervalos – Entornos. Distancia entre dos puntos en el plano. Punto medio. Expresión general de la Circunferencia. Funciones reales de una variable: concepto, dominio, imagen y representación gráfica - Función lineal, polinómicas, racional, irracional, trascendentes - Funciones implícitas - Función par e impar – Función creciente y decreciente - Operaciones con funciones - Función inversa - Circunferencia - Elipse – Hipérbola - Funciones especiales -Representación de curvas en coordenadas cartesianas, paramétricas y polares.-

## 2) LÍMITES Y CONTINUIDAD - DERIVADAS

Límite de funciones - Propiedades - Operaciones con límites - Teorema del emparedado -Límites laterales y notables - Infinitésimos, orden y comparación - Límites infinitos y en el infinito - Límites indeterminados - Continuidad - Concepto - Continuidad en un punto y en un intervalo - Propiedades de las funciones continuas - Teoremas fuertes - Discontinuidad evitable e inevitable.- Derivada de una función en un punto: definición, interpretación geométrica y física -Existencia de la derivada - Derivadas laterales - Función derivable - Relación entre derivabilidad y continuidad - Reglas de la derivación: derivada de una constante, de la función identidad, de una constante por una función, de función de función, de la función inversa, de la suma, producto y cociente de funciones - Derivada de funciones elementales - Derivada de la función potencial - Derivada de funciones circulares directas e inversas - Derivada de la función logarítmica y exponencial - Derivada logarítmica - Derivada de la función implícita - Derivada de funciones dadas en forma paramétrica y polar - Diferenciales: definición e interpretación geométrica - Diferencial de orden superior - Signo de la derivada – Crecimiento y decrecimiento de una función, análisis mediante la derivada -Máximos mínimos y relativos - Puntos de inflexión -Métodos de las derivadas sucesivas - Concavidad y convexidad - Teorema de Rolle – Teorema de Lagrange - Teorema de Cauchy - Límites del cociente de dos infinitésimos - Regla de L'Hopital - Estudio de funciones - Aplicaciones de la derivada.-

## 3) INTEGRAL DEFINIDA e INDEFINIDA

Función primitiva - Propiedades de las integrales indefinidas - Integración inmediata - Métodos de integración: por descomposición, sustitución y partes - Integración de funciones racionales, enteras y fraccionarias - Integración de funciones irracionales - Integración de funciones trascendentes – Integral definida - Definición - Propiedades - Teorema del valor medio - Teorema fundamental del cálculo integral - Regla de Barrow - Cálculo de áreas limitadas por curvas dadas en forma explícita, paramétrica y polar - Integrales impropias - Aplicaciones de la integral definida

## 4) SUCESIONES y SERIES

Sucesiones - Propiedades - Límite de una sucesión - Sucesión convergente - sucesiones acotadas - Sucesiones monótonas -Límites infinitos - propiedades de los límites de sucesiones - Teorema del emparedado - Número e - Series y convergencia - Definición - Sucesión de sumas parciales – Series telescópicas -Series aritméticas y geométricas - Condición necesaria de convergencia - Criterio del término enésimo para series divergentes - Series de términos positivos - Criterios de comparación - Series del tipo p - Criterio del cociente (D`alembert) - Criterio de la Raíz (Cauchy) - Criterio de Rabe - Series alternadas - Criterio de Leibnitz - Series absolutamente convergentes.

## 5) FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Funciones de n variables independientes - Métodos para graficar funciones de dos variables independientes - Dominio e imagen - Límites múltiples - Límites direccionales e iterados - Continuidad - Derivadas parciales - Plano tangente y recta normal a una superficie en un punto - Derivadas parciales sucesivas - Teorema de Schwarz (Young) - Incremento y Diferencial - Diferenciales sucesivos - Regla de la cadena - Derivadas direccionales y gradiente. Integrales dobles y triples – Aplicaciones Extremos libres o relativos para una función de n variables independientes - Definición - Puntos críticos - Condición necesaria y suficiente - Hessianos - Ejercicios de aplicación - Extremos condicionados o ligados para una función de n variables independientes sujeta a "m" restricciones - Regla de los multiplicadores de Lagrange - Puntos críticos - Condición necesaria y

suficiente - Hessianos orlados.

## 5. RECURSOS NECESARIOS

- Proyector

## 6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
1	Unidad I	TP1 – Desigualdades - Intervalos – Valor absoluto - Distancia entre dos puntos en el plano. Circunferencia.	Apuntes de cátedra - STEWART JAMES. Cálculo de una variable. LEITHOLD LOUIS. El Cálculo con Geometría Analítica.
2	Unidad I	TP2 y TP 3 – Funciones. Polinómicas.	Apuntes de cátedra - STEWART JAMES. Cálculo de una variable. LEITHOLD LOUIS. El Cálculo con Geometría Analítica.
3	Unidad I	TP 4 y TP 5 – Funciones Trascendentes - Circunferencia.	Apuntes de cátedra - STEWART JAMES. Cálculo de una variable. LEITHOLD LOUIS. El Cálculo con Geometría Analítica.
4	Unidad II	TP 6 – Límites, asíntotas y continuidad en una Variable.	Apuntes de cátedra - STEWART JAMES. Cálculo de una variable. LEITHOLD LOUIS. El Cálculo con Geometría Analítica.
5	Unidad II	TP 7 y TP 8 – Derivadas en una variable - Análisis de Funciones.	Apuntes de cátedra - STEWART JAMES. Cálculo de una variable. LEITHOLD LOUIS. El Cálculo con Geometría Analítica.
6	Unidad II	TP 9 – Teoremas del valor medio. Regla de L'Hopital. Extremos relativos en una variable.	Apuntes de cátedra - STEWART JAMES. Cálculo de una variable. LEITHOLD LOUIS. El Cálculo con Geometría Analítica.
7	Repaso	Repaso- Primer parcial práctico. Entrega de resultados primer parcial práctico - Recuperatorio primer parcial. Primer parcial teórico.	Presencial
8	Unidad III	TP 10 – Integrales en una variable. Definidas e Indefinidas. Métodos de integración.	Apuntes de Cátedra - LARSON – HOSTETLER. Cálculo y Geometría analítica

9	Unidad IV	TP11 – Sucesiones convergentes y divergentes. Propiedades de los límites de sucesiones.	Apuntes de Cátedra - LARSON – HOSTETLER. Cálculo y Geometría analítica
10	Unidad IV	TP 12 y TP 13 – Series. Propiedades. Criterios de convergencia.	Apuntes de Cátedra - LARSON – HOSTETLER. Cálculo y Geometría analítica
11	Unidad V	TP 14 – Funciones en Varias Variables.	Apuntes de Cátedra - APOSTOL Calculus. TOMO I y II
12	Unidad V	TP15 – Límites dobles y triples. Continuidad.	Apuntes de Cátedra - APOSTOL Calculus. TOMO I y II
13	Unidad V	TP16 – Derivadas parciales.	Apuntes de Cátedra - LARSON – HOSTETLER. Cálculo y Geometría analítica
14	Unidad V	TP 17 - Integrales dobles y triples. Aplicaciones de la integral. Extremos libres o relativos para una función de n variables. Aplicaciones. Extremos ligados. Multiplicadores de Lagrange. Aplicaciones	Apuntes de Cátedra - LARSON – HOSTETLER. Cálculo y Geometría analítica
15	Repaso	Repaso- Segundo parcial práctico.	Presencial
16	cierre cursada	Recup 2 PP - 2 Parcial Teórico	Presencial

## 7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

Autor	Año	Título	Capítulo/s	Lugar de la Edición	Editor / Sitio Web
LEITHOLD LOUIS.	1998	El Cálculo con Geometría Analítica. 7 Ed.	1-10		Harla
STEWART JAMES.	2002	Cálculo : trascendentes tempranas. 4 Ed	1-8		Thomson Learning
LARSON, RONALD E.	1993	Cálculo y Geometría analítica. 3 Ed.	1-9		McGraw-Hill
SWOKOWSKI EARL	1989	Cálculo con geometría analítica 2. ed	1-7		Grupo Editorial Iberoamericana
PISKUNOV N. MONTANER Y SIMON	1977	Cálculo diferencial e integral 6 Edición	4-8		Mir
SADOSKY GUBER	1981	Cálculo numérico y gráfico 9 ed	1-9		Librería del Colegio

APOSTOL, TOM	1982	Calculus. 2 Ed.	1-10		Reverte
SPIVAK MICHAEL	1992	Calculus- Cálculo infinitesimal 2 Ed.	1-5		Reverte
ADAMS, ROBERT A.	2009	Cálculo. 6 Ed.	1-12		Pearson Educacion, S.A
LEITHOLD, LOUIS	1988	Cálculo para ciencias administrativas, biológicas y sociales	1-11		Harla
HOWARD, ANTON	1997	Cálculo y geometría analítica	1-8		Limusa

-----  
Firma del docente-investigador responsable

VISADO		
COORDINADOR DE LA CARRERA	DIRECTOR DEL INSTITUTO	SECRETARIO ACADEMICO UNTDF
Fecha :	Fecha :	

**Este programa de estudio tiene una validez de hasta tres años o hasta que otro programa lo reemplace en ese periodo**