

Presidencia Roque Sáenz Peña, 05 de junio de 2025

RESOLUCIÓN N° 153/2025 - C.D.C.B. y A.

VISTO:

El Expediente N° 01-2025-01922 sobre propuesta de Programa actualizado de la asignatura CÁLCULO I de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, iniciado por la Directora de Carrera Ing. ZACHMAN, Patricia; y

CONSIDERANDO:

Que la asignatura 01-CÁLCULO I corresponde al Área de Formación Básica y se dicta en el 1° año 1er. cuatrimestre de la Carrera Ingeniería en Sistemas de Información;

Que el Programa Analítico contempla los contenidos mínimos y la carga horaria propuestos en el Plan de Estudios de la Carrera aprobado por Resolución N°063/19-C.S.;

Que las asignaturas correlativas respetan lo establecido en el Sistema de Correlatividades de la Carrera aprobado por Resolución N°088/19-C.S.;

Que los objetivos planteados guardan coherencia con los contenidos, métodos pedagógicos y de evaluación propuestos, y la bibliografía propuesta es actualizada;

Que la fundamentación refleja la relevancia de la asignatura en la formación de los futuros profesionales; los Trabajos Prácticos planteados son pertinentes y la forma de evaluación propuesta se adecúa a la reglamentación vigente;

Lo aprobado en sesión de la fecha.

POR ELLO:

**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°: APROBAR el Programa de la asignatura Cálculo I de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, que como Anexo Único forma parte de la presente Resolución.

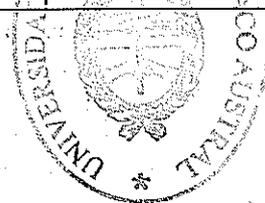
ARTÍCULO 2°: Regístrese, comuníquese, y archívese.




Dra. Nora B. Okulik
Directora
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas

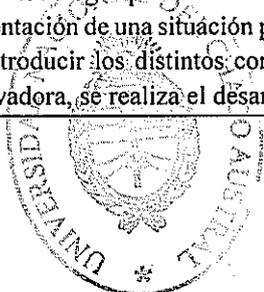
ANEXO: PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

 <p>UNCAUS UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL</p>		<p>01 - CÁLCULO I</p> <p>Plan de Estudios Resolución N°063/19-C.S.</p>	
<p>Carga Horaria: 165 horas Teóricas: 60 horas Prácticas: 105 horas</p>		<p>Programa vigente desde: 2025</p>	
Carrera		Año	
Ingeniería en Sistemas de Información		1°	
CORRELATIVAS PRECEDENTES		CORRELATIVAS SUBSIGUIENTES	
Asignaturas		Asignaturas	
Para cursar		Para rendir	
Regularizadas	Aprobadas	Aprobadas	
---	---	--	
<p>DOCENTES:</p>		<p><u>Profesor Adjunto:</u> Esp. Prof. Lic. ROVETTO, Marianela</p> <p><u>Jefes de Trabajos Prácticos:</u> Esp. Prof. Enzo ALFONSO Esp. Prof. Rosa TOTH Esp. Prof. Mariela Beatriz SÁNCHEZ Prof. Rocío Maribel KAPLUN</p>	
<p>FUNDAMENTACIÓN:</p>		<p>Esta asignatura es esencial para formar profesionales capaces de enfrentar los desafíos técnicos del presente y del futuro, aportando soluciones creativas y eficientes en el campo de la ingeniería informática.</p> <p>Observamos que es fundamental en la formación de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, proveer los conocimientos matemáticos esenciales que les permitan la comprensión profunda de los sistemas y las tecnologías utilizadas en esta disciplina. A través de su enfoque en conceptos como funciones, límites, derivadas e integrales (aplicables al desarrollo de modelos matemáticos para sistemas dinámicos y a la simulación de fenómenos físicos y virtuales, lo que también es un componente esencial en el diseño de sistemas y software), el Cálculo I aporta de manera directa al desarrollo del perfil profesional de los futuros ingenieros en sistemas, preparándolos para enfrentar desafíos técnicos, científicos y tecnológicos con una sólida base matemática; permitiendo evaluar y analizar el comportamiento de diversas variables dentro de un sistema, ayudando a predecir y optimizar resultados, lo cual es esencial para la implementación de soluciones informáticas en entornos complejos.</p> <p>Además, contribuye al desarrollo de la capacidad crítica y de toma de decisiones que enfrentan los ingenieros frecuentemente en situaciones que requieren evaluar y seleccionar la mejor solución entre varias alternativas posibles.</p> <p>En resumen, el Cálculo no solo proporciona los conocimientos técnicos necesarios para la resolución de problemas, sino que también desarrolla habilidades analíticas y críticas que son primordiales para el ejercicio profesional de la Ingeniería en Sistemas, facilitando la capacidad de innovar y adaptarse a los constantes avances tecnológicos.</p>	



<p>OBJETIVOS:</p>	<p>GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender problemas del ámbito de la tecnología y ciencias fácticas mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos del análisis matemático. • Acrecentar su posibilidad de razonamiento abstracto para potenciar su capacidad de búsqueda de respuestas y reconocimientos de modelos aplicables a situaciones concretas del sector agroindustrial. • Comprender la importancia del Cálculo como instrumento auxiliar de la Física, Química y las demás asignaturas del plan de estudio. • Desarrollar hábitos de observación y de reflexión crítica, así como de expresión clara y ordenada. <p>ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar el concepto de intervalos y sus diferentes aplicaciones. • Definir el límite de una función, de forma intuitiva y rigurosamente aplicando sus propiedades. • Asimilar la noción de continuidad a partir del concepto de límite. • Distinguir entre discontinuidades evitables, de salto o infinitas. • Introducir la noción de derivada, formulando su definición de manera rigurosa. • Comparar los conceptos de continuidad y derivabilidad. • Aplicar las principales reglas de derivación. • Distinguir los extremos relativos y puntos críticos de una función asimilando sus diferentes maneras de calcularlo. • Establecer una estrategia sistemática para analizar gráficas. • Resolver problemas prácticos de optimización. • Aplicar los diferentes teoremas y regla de L'Hopital. • Aprender a calcular primitivas utilizando los diferentes métodos de integración. • Interpretar la noción de integral definida junto a su forma de calcularla aplicando la regla de Barrow. • Calcular el área encerrada entre dos o mas curvas en el plano. • Hallar el volumen de sólidos de revolución. • Diferenciar las integrales impropias de primera especie con las de segunda especie. • Definir sucesiones y series. • Resolver situaciones problemáticas con el apoyo de una herramienta computacional.
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS:</p>	<p>Desigualdades. Relaciones y funciones. Sucesiones de números reales. Límite. Teoremas. Continuidad. Derivación. Recta tangente. Teoremas del Valor Medio del Cálculo Diferencial. Consecuencias. Aplicaciones. Valores Extremos: relativos y absolutos. Optimización. Regla de L'Hopital. Antiderivadas. Técnicas de integración. Integrales definidas. Integral de Riemann. Teoremas Fundamentales del Cálculo. Aplicaciones de la integral definida. Integrales Impropias. Aproximación: Polinomios de Taylor. Series numéricas de términos positivos y alternadas. Criterios de Convergencia. Serie de Potencias.</p>
<p>MÉTODOS PEDAGÓGICOS:</p>	<p>La metodología para el desarrollo de las Clases Teóricas contempla la presentación de una situación problemática de la cual se infiere la necesidad de introducir los distintos conceptos matemáticos. A partir de esta etapa motivadora, se realiza el desarrollo teórico de los contenidos de la unidad,</p>



	<p>con la participación activa de los alumnos, utilizando las formas metódicas que se encuadran dentro de la exposición dialogada, interrogación y demostración.</p> <p>En los Trabajos Prácticos se contempla que el alumno pueda: adquirir el manejo de los contenidos en ejercicios de conceptualización para contribuir a la adquisición de procesos operativos, formalismos y automatismos en las operaciones aprendidas, aplicar los conocimientos a situaciones problemáticas y desarrollar su capacidad creativa ante situaciones nuevas para el planteo de modelos.</p> <p>Los ejercicios y problemas propuestos forman parte de una "Guía de Ejercicios y Problemas" que incluye, para cada unidad, a partir de una síntesis de los Conceptos Teóricos Básicos necesarios para la realización de cada Trabajo Práctico, una serie de Ejercicios de Conceptualización, que permitan afianzar cada uno de los temas y por último planteo de Situaciones Problemas como un inicio al proceso de modelación y análisis de situaciones que corresponden a las distintas áreas que aplican la matemática y conforman la currícula de las carreras.</p> <p>Las formas metódicas utilizadas serán el trabajo en pequeños grupos para resolución y discusión.</p>
<p>MÉTODOS DE EVALUACIÓN:</p>	<p><u>Según el Régimen de Promoción vigente, los requisitos para regularizar la asignatura son:</u></p> <p>A) ASISTENCIA a las Clases de Teoría B) 75 % de ASISTENCIA a las Clases de Trabajos Prácticos C) 100 % PARCIALES APROBADOS (se tomarán 3 PARCIALES) D) 100 % TRABAJOS PRÁCTICOS APROBADOS</p> <p>Para dar cumplimiento al requisito C): Como son 3 PARCIALES (con ejercicios y tema de teoría); se podrá acceder a 3 RECUPERATORIOS, los cuales serán opcionales. El alumno que haya aprobado el Cursillo de Nivelación de Matemática tendrá la oportunidad de 1 RECUPERATORIO más. Un mismo Parcial NO SE PUEDE Recuperar más de 3 veces.</p> <p>Para dar cumplimiento al requisito D): Los Alumnos deberán presentar la resolución de los ejercicios de cada Bloque de Trabajos Prácticos, por grupo. El mismo deberá estar aprobado para poder rendir el Parcial siguiente. Presentación de la carpeta, con los Trabajos Prácticos completos y aprobados, al final del cuatrimestre.</p> <p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Capacidad para resolver problemas de aplicación de los conceptos. * Capacidad para identificar problemas, plantearlos y resolverlos en aplicaciones reales. * Fluidez en el manejo de los conceptos del Cálculo diferencial e integral. <p>Se aprueba mediante Examen Final. Se aplica la normativa vigente.</p>
<p>PROGRAMA ANALÍTICO DE CONTENIDOS:</p>	<p>TEMA 1: NOCIONES PREVIAS AL CÁLCULO Nociones de Lógica Proposicional: Lógica Simbólica, Operaciones del Cálculo Proposicional. Cuantificadores. El conjunto de los Números Reales. Conjuntos Acotados. Intervalos: Clasificación. Entorno de un punto. Punto de acumulación. Valor absoluto de un número real. Propiedades.</p> <p>TEMA 2: FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL Relaciones funcionales. Notación de función. Representación gráfica de funciones en sistemas de coordenadas cartesianas ortogonales. Funciones</p>

[Handwritten signature]





elementales: algebraicas, trascendentes y especiales. Clasificación de las funciones uniformes: pares e impares, explícitas e implícitas. Campo de definición (Dominio) y Campo de Variabilidad (Imagen) de una función: Definición y análisis.

TEMA 3: LÍMITE Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES

Límite de una función: Definición e interpretación geométrica. Límites Laterales. Límites finitos e infinitos. Propiedad de los límites. Indeterminación de límites. El número e . Límites notables. Límite de la relación entre el seno y su arco al tender a cero este último. Infinitésimos: Definición, Clasificación y Comparación. Asíntotas.

Función continua en un punto y en un intervalo. Tipos de discontinuidades. Análisis gráfico de funciones continuas y discontinuas. Operaciones con funciones continuas. Teoremas de las funciones continuas en un intervalo cerrado.

TEMA 4: DERIVADA

Incrementos. Cociente incremental. Derivada de una función en un punto: Regla general para la derivación. Interpretación geométrica de la derivada. Continuidad de las funciones derivables. Recta tangente y recta normal. Reglas de derivación: derivada de una constante, de la variable independiente, de una función por una constante, de la suma de un número finito de funciones derivables, de una potencia, de un producto de funciones, de un cociente de funciones. Derivada de funciones trascendentes: derivada del logaritmo neperiano, del logaritmo decimal, las funciones trigonométricas, de la función exponencial, de la función potencial – exponencial.

TEMA 5: DIFERENCIAL

Definición y expresión analítica de la diferencial. Representación geométrica de la diferencial. Relación con el incremento. Aproximación mediante diferenciales. Diferencial de una función de funciones. Diferencial de funciones implícitas. Expresión de las derivadas sucesivas. Derivadas parciales. Derivada de las funciones inversas. Derivada de las funciones hiperbólicas.

TEMA 6: APLICACIONES DE LAS DERIVADAS

Ángulo de dos curvas. Ecuación de la tangente y la normal. Longitudes de la tangente, normal, subtangente y subnormal. Funciones crecientes y decrecientes. Máximos y mínimos absolutos y relativos de una función. Distintos criterios para su determinación. Concavidad y Convexidad. Puntos de inflexión de una curva. Derivación gráfica. Velocidad y aceleración en el movimiento rectilíneo.

TEMA 7: VARIACIÓN DE FUNCIONES

Teorema de Rolle: Demostración e interpretación geométrica. Teorema del Valor Medio del Cálculo Diferencial (Lagrange): Demostración e interpretación geométrica. Teorema de Cauchy.

Límites indeterminados: Regla de Bernoulli – L'Hôpital. Generalización. Aplicaciones al cálculo de diferentes límites indeterminados. Polinomios de Taylor y de Mac Laurin. Desarrollo de la fórmula de Taylor.

TEMA 8: INTEGRAL INDEFINIDA

La función primitiva. Constante de integración. Integración inmediata. Propiedades de la integración. Integración del diferencial de x . Integral de una potencia. Métodos de integración: por sustitución, por partes, de expresiones fraccionarias, de funciones trigonométricas: diferentes casos, por sustitución trigonométrica y por racionalización.



	<p>TEMA 9: INTEGRAL DEFINIDA Definición general de integral definida. Integral de Riemann. Cálculo de área. Cálculo de la integral definida: Fórmula de Barrow. Propiedades de las integrales definidas. Significado del signo negativo en el cálculo de área. Cambio de variable de la integral definida. Teorema del valor medio para el cálculo integral. Aplicaciones de la integral definida: Áreas de superficies limitadas por curvas planas; Volumen de un sólido de revolución; Volumen de un sólido de revolución hueco; Longitud de un arco de curva. Integración aproximada: Fórmula de los trapecios y Fórmula Parabólica. Integrales impropias: Diferentes casos.</p> <p>TEMA 10: SUCESIONES y SERIES Sucesión numérica: definición, límite de sucesiones. Series Numéricas: Definición y Clasificación. Serie geométrica. Condición de convergencia. Criterios de convergencia para series de términos positivos: Criterios de comparación, de D'Alambert, de la raíz o de Cauchy y de Raabe. Serie alternada: Definición y criterio de convergencia. Serie de potencia.</p>
<p>PROGRAMA ANALÍTICO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:</p>	<p>Trabajo Práctico N°1 (14 horas): "Nociones Previas" Resolución de ejercicios relacionadas con los siguientes temas: El conjunto de los Números Reales y su representación en la recta real. Desigualdades. Intervalos: definición – clasificación y las diferentes formas de representación. Valor absoluto: definición simbólica – propiedades. Entorno: definición simbólica y las diferentes formas de representación. Inecuaciones: definición – solución – resolución.</p> <p>Trabajo Práctico N°2 (15 horas): Resolución de ejercicios relacionadas con los siguientes temas: "Funciones Matemáticas" Función: definición simbólica – clasificación – formas de representación. Campo de definición y de variabilidad de una función: Definición. Condiciones para determinar el dominio de una función. Determinación de la imagen de una función.</p> <p>Trabajo Práctico N°3 (16 horas): Resolución de ejercicios relacionadas con los siguientes temas: "Límite y Continuidad de una función" Límite de una función: definición, interpretación gráfica. Cálculo del límite de una función. Límites indeterminados. Discontinuidades. Tipos de Discontinuidades.</p> <p>Trabajo Práctico N°4 (14 horas): "Derivadas de funciones" Derivada definición analítica e interpretación geométrica. Regla general de derivación. Derivada aplicando fórmulas y propiedades. Derivadas Sucesivas.</p> <p>Trabajo Práctico N°5 (16 horas): Resolución de ejercicios relacionadas con los siguientes temas: "Aplicación de derivadas" Ecuación de la recta tangente y normal. Continuidad de funciones derivables. Aplicación geométrica de la derivada: ángulo entre curvas. Máximos y mínimos relativos. Puntos de Inflexión. Cálculo de extremos relativos y puntos de inflexión. Aplicación de Teoremas y Regla de L'Hôpital.</p> <p>Trabajo Práctico N°6 (15 horas): Resolución de ejercicios relacionadas con los siguientes temas: "Integrales Indefinidas" Integrales indefinidas; definición y propiedades. Métodos de Integración.</p>





	<p>Trabajo Práctico N°7 (15 horas): Resolución de ejercicios relacionadas con los siguientes temas: “Integrales Definidas” Cálculo de la integral definida. Aplicación de la Fórmula de Barrow. Aplicaciones de la integral definida: cálculo de área, área entre dos curvas y volumen de un sólido de revolución. Integrales Impropias. Series numéricas. En cada Trabajo Práctico se utilizará GeoGebra como una forma de agilizar la verificación de lo desarrollado.</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA:</p>	<p><u>Material de Estudio existente en la Biblioteca de la Universidad:</u> <u>Para abordar Lógica Proposicional de la Unidad N°1:</u> ✓ ROJO, A. <i>Álgebra I</i>. Edit EL ATENEO. Bs As. 1981. <u>Para abordar el resto de la primera unidad como el resto hasta la Unidad N°9 inclusive:</u> ✓ RABUFFETTI H. <i>Introducción al Análisis Matemático (Cálculo I)</i>. Edit. El Ateneo. Bs. As. 1972. ✓ STEWART JAMES. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>. Edit International Thomson. México. 2000 ✓ GARCÍA VENTURINI. <i>Análisis Matemático I</i>, para estudiantes de Ing. Colección N° de Oro Ediciones Cooperativa C.A.B.A. 2012. ✓ REY PASTOR J, PICALLEJA P. Y TREJOC. <i>Análisis Matemático</i>. Edit Kapeluz Bs. As. 1969. ✓ APOSTOL T.M. <i>Análisis Matemático</i>. Segunda Edición. Editorial Reverté Barcelona, España. 2006. ✓ SALAS, HILLE, ETGEN, <i>Cálculus Volumen II</i>. Edit. Reverté. México. 2005. ✓ PURCELL E., VARBERG, D., RIGDON, S., <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>. Pearson Educación. México. 2007. <u>Para abordar la Unidad N°10:</u> ✓ MAHAVE, A. <i>Análisis Matemático III. Sucesiones, Series y sus Aplicaciones</i>. Edit. Previa. 1998. <u>Para abordar cada unidad de manera secuenciada según aparece en el programa:</u> En la Plataforma Moodle, se encuentra publicado todo el material elaborado por los Docentes de la Cátedra, ya sea de carácter teórico como práctico, que se utiliza en el desarrollo de cada uno de los contenidos propuestos. Como ser: material de apoyo teórico, PowerPoint, Guías de Estudio para el desarrollo de las clases prácticas, videos, etc.</p>



Nora B. Okulik
Dra. Nora B. Okulik
Directora
Opto. de Cs. Básicas y Aplicadas