



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: MATERIAS BÁSICAS – UDB MATEMÁTICA

CARRERA: Ingeniería Civil - Eléctrica - Electrónica - Industrial - Mecánica - Naval - Química - en Sistemas de Información – Textil.

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Análisis Matemático I

Año Académico: 2026

Área: Matemática

Bloque: Formación Básica Homogénea

Nivel: Primero

Tipo (obligatoria o electiva): Obligatoria

Modalidad (cuatrimestral o anual): Cuatrimestral y/o Anual

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
120	160	10 (Cuatrimestral) 5 (Anual)

COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE CÁTEDRAS:

Cátedra I

Profesor Titular: Miguel Albione

Profesores/as Adjuntos/as: Mónica Blázquez, Julieta Rezzónico, Iván Siacara

JTP: Enrique Fernandini Matos

ATP 1°: Cristina Treviño, Ricardo Carvajal

Cátedra II

Profesora Titular: Alicia Álvarez

Profesora Asociada: Yalile Srour



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

Profesores/as Adjuntos/as: Daniel López, Natalia González, Pablo Linares

JTP: Mauro Candelino

ATP 1°: Diego Melchiori, Esteban D'Addino

Cátedra III

Profesor Titular: Jorge Paruelo

Profesor Asociado: Ignacio Anastasio

Profesores/as Adjuntos/as: Luis Fiorante, Matías Proietti, Gabriela Kostov

JTP: Lautaro Gómez Ciapponi

ATP 1°: Carolina Chavez, Pablo González

Cátedra IV

Profesor Titular: Gustavo Krimker

Profesor Asociado: Francisco Cavallaro

Profesores/as Adjuntos/as: Andrea Arce, Edith Amed, Silvina Cafferata

JTP: Andrea Campillo

ATP 1°: Marcelo Valdetaro

Cátedra V

Profesor Titular: Jorge Recchini

Profesora Asociada: Silvina Cafferata

Profesores/as Adjuntos/as: Ignacio Anastasio, Yalile Srour, Marcos Solá

JTP: Flavia Daniel

ATP 1°: María Florencia Márquez

Cátedra VI

Profesora Titular: Blanca Vitale

Profesora Asociada: María Elena Trumbich

Profesores/as Adjuntos/as: Francisco Cavallaro, Alejandro García Venturini, Javier Barletta

JTP: Tomás Méndez



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

ATP 1°: Néstor Crespo, Ángel Morinigo

Cátedra VII

Profesor Titular: Jorge Paruelo

Profesora Asociada: Andrea Arce

Profesores/as Adjuntos/as: Aída Miguel, Augusto Spela, Walter Maraz

JTP: Constanza Paravagna

ATP 1°: Sebastián Kuljis, Sofía Romano

FUNDAMENTACIÓN

Dentro del Diseño Curricular de las Carreras de Ingeniería, Análisis Matemático es una de las materias que desarrollan en el alumno la capacidad de pensamiento lógico y riguroso. Esta asignatura provee las herramientas básicas para plantear un modelo matemático que describa, con la adecuada aproximación y razonable simplicidad, un problema del mundo real y permita prever su comportamiento; constituyendo la base sobre la cual se desarrollan las materias específicas de cada especialidad.

Las asignaturas homogéneas, pertenecientes al Bloque de las Ciencias Básicas de la Ingeniería, aportan a las competencias genéricas, sociales, políticas y actitudinales; y especialmente a las tecnológicas. Este aporte se realiza mediante modelos que gradualmente promueven el desarrollo de las competencias específicas necesarias para proyectar, diseñar y calcular.



COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Baja	Media	Alta
Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.			x
Utilizar de manera efectiva las técnicas y las herramientas de la ingeniería			x
Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo		x	
Comunicarse con efectividad			x
Actuar con ética y responsabilidad			x
Aprender en forma continua y autónoma			x

OBJETIVOS (APRENDIZAJES/LOGROS A ALCANZAR)

- Resolver situaciones problemáticas y de aplicación a la ingeniería utilizando herramientas del cálculo diferencial e Integral de una variable.
- Resolver problemas de Razón de Cambio y Optimización en diferentes contextos, mediante la aplicación de conceptos, teoremas y propiedades del Cálculo Diferencial y la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la situación.
- Argumentar en lenguaje coloquial y/o simbólico para explicar, justificar y/o verificar procedimientos empleados en la relación del cálculo integral con el cálculo de primitivas, con el proceso de derivación en el contexto de una situación problemática.
- Utilizar software de aplicación para evidenciar el aprendizaje de conceptos, técnicas y modelos matemáticos propios de las funciones, el límite y la continuidad de funciones de variable real y sus aplicaciones.
- Utilizar recursos bibliográficos y multimediales del Cálculo diferencial e Integral en la construcción de argumentos válidos y aceptables de las producciones escritas u orales.

CONTENIDOS

CONTENIDOS MÍNIMOS

Funciones de una variable real. Límite de funciones reales. Funciones continuas. Funciones diferenciables. Aplicaciones de la derivada. Cálculo integral. La integral



definida. Relaciones entre el Cálculo Diferencial e Integral. La primitiva. Aplicaciones de la integral definida. Series.

CONTENIDOS ANALÍTICOS

Unidad Temática I: TOPOLOGÍA EN LA RECTA REAL. FUNCIONES

Concepto de topología. Ejemplos. Topología en \mathbb{R} . Métrica en la recta real: valor absoluto. Definición y propiedades. Conjuntos acotados. Cotas superior e inferior. Conjunto mayorante y minorante. Extremos superior e inferior. Máximo y mínimo de un conjunto numérico. Clasificación de puntos: interior, de acumulación, exterior, frontera y aislado. Clasificación de conjuntos de números reales: abierto, cerrado, entornos y vecinal. Función. Definición. Clasificación. Función inversa. Simetría. Desplazamiento y cambio de escala. Funciones especiales. Composición de funciones. Funciones hiperbólicas y sus inversas. Funciones definidas paramétricamente. Aplicaciones.

Unidad Temática II: LÍMITE DE FUNCIONES REALES

Definición de límite de una función en un punto. Unicidad. Propiedades. Álgebra de límites. Límites laterales. Infinitésimos: orden y parte principal de un infinitésimo. Operaciones con infinitésimos. Sustitución de infinitésimos. Teoremas de intercalación y de conservación del signo. Definición de límite en el infinito. Límites infinitos: orden de un infinito. Cálculo de límites que presentan distintos tipos de indeterminaciones. Aplicaciones.

Unidad Temática III: SUCESIONES REALES

Definición de sucesión. Convergencia de una sucesión. Sucesiones de Cauchy. Sucesiones monótonas. Sucesiones acotadas. El número e . Criterios de convergencia de sucesiones. Aplicaciones.

Unidad Temática IV: FUNCIONES CONTINUAS

Definición de función continua en un punto. Discontinuidades evitables y no evitables. Extensión continua de una función. Funciones continuas en un intervalo abierto y en un intervalo cerrado. Álgebra de funciones continuas. Propiedades locales de las funciones continuas. Asíntotas. Teoremas de funciones continuas en un intervalo cerrado: teoremas de acotación, de Weierstrass, de Bolzano, del valor intermedio. Aproximación de raíces de una ecuación. Aplicaciones.

Unidad Temática V: FUNCIONES DIFERENCIABLES

Definición de derivada de una función en un punto. La velocidad instantánea de una partícula en movimiento. Condición necesaria de derivabilidad de una función en un punto. Interpretación geométrica. Derivadas laterales. Función derivada. Ecuaciones de



la recta tangente y la recta normal a una curva en un punto. Derivabilidad de una función en un intervalo. Álgebra de derivadas. Reglas de derivación. Teoremas de derivación de funciones compuestas y de funciones inversas. Derivadas de funciones definidas paramétricamente y en forma implícita. Derivadas sucesivas. Diferenciabilidad de una función en un punto. Diferencial de una función. Condición necesaria y suficiente de diferenciabilidad de una función en un punto. Interpretación geométrica. Aproximación lineal de una función en el entorno de un punto. Reglas de diferenciación. Aplicación de la derivada a la determinación de los valores extremos de funciones. Teoremas del valor medio del cálculo diferencial: Rolle, Lagrange, Cauchy, L'Hôpital. Condición necesaria para la existencia de extremos relativos. Uso de las derivadas de primero y segundo orden para hallar extremos en puntos críticos. Análisis del crecimiento y decrecimiento de una función. Análisis de la concavidad y la convexidad de la gráfica de una función. Puntos de inflexión: condición suficiente para su existencia. Trazado de curvas. Uso de software matemático para el trazado de curvas. Problemas de optimización. Aplicaciones.

Unidad Temática VI: APROXIMACIÓN DE FUNCIONES POR POLINOMIOS

Polinomios de Taylor asociados a una función en un punto. Teorema de Taylor. Propiedades de los polinomios de Taylor: linealidad, sustitución, derivación e integración. Cálculos con polinomios de Taylor. Fórmula de Taylor con resto. Forma de Lagrange del resto. Estimación del error de truncamiento en la fórmula de Taylor. Aplicaciones.

Unidad Temática VII: CÁLCULO INTEGRAL

Introducción histórica de la integral definida. Problemas geométricos y físicos. Cálculo de áreas de regiones planas. La integral de Riemann: particiones y sumas de Riemann. Integral superior e integral inferior de Riemann. Funciones integrables. Definición y ejemplos. Condiciones de integrabilidad. Integrabilidad de las funciones monótonas y de las funciones continuas. Propiedades de la integral de Riemann: linealidad y aditividad. Propiedades de positividad de la integral. Teorema del valor medio del cálculo integral. Aplicaciones.

Unidad Temática VIII: RELACIONES ENTRE EL CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Función integral. Primitivas de una función. Continuidad de la integral indefinida. Derivabilidad: teoremas fundamentales del cálculo integral. Técnicas de integración: sustitución, partes, descomposición en fracciones simples. Uso de tablas y de software matemático. Aplicaciones geométricas, físicas y a economía. Generalización del concepto de integral. Integrales impropias de primera y de segunda especie. Valor principal de Cauchy. Convergencia. Comparación de integrales impropias. Aplicaciones.



Unidad Temática IX: SERIES NUMÉRICAS Y FUNCIONALES

Definición de serie numérica. Suma de la serie. Convergencia de una serie numérica. Propiedades de las series numéricas convergentes. Condición necesaria de convergencia. Serie geométrica. Serie armónica. Serie armónica generalizada. Criterios de convergencia para series de términos no negativos: comparación, del cociente, de la raíz, de la integral. Series alternadas. Convergencia absoluta y condicional. Teorema de Leibniz. Reordenación de series. Series funcionales. Definición. Suma de una serie funcional. Convergencia uniforme. Series de potencias. Radio de convergencia. Propiedades de las funciones definidas por series de potencias. Operaciones con series de potencias. Serie de Taylor de una función. Teorema de unicidad. Aplicaciones.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Modalidad organizativa de las clases	Horas reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Horas totales
Teórica	60	0	60
Formación práctica	60	0	60

Tipo de prácticas	Horas reloj totales presenciales	Horas reloj totales virtuales	Lugar donde se desarrolla la práctica (si corresponde indicar laboratorio, ámbito externo)
Resolución de ejercicios y problemas	60	0	Aula
Total de horas	60	0	

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Clases expositivas teórico-prácticas incentivando la participación activa de los alumnos y orientadas a la comprensión de los diferentes temas de la asignatura en forma integradora, no sólo como herramientas aisladas de cálculo, y con aplicaciones a disciplinas ligadas con la Ingeniería.

Estas aplicaciones podrán ser encontradas en la Guía de Trabajos Prácticos vigente, que es común a todos los cursos, y otras aplicaciones podrán ser propuestas por el Profesor a cargo del curso según su criterio, tales como el diseño de trabajos prácticos especiales



para la utilización de software matemático; y la utilización del Laboratorio de Computación de la UDB Matemática.

Uno de los principales objetivos de la enseñanza de Matemática en general, y de Análisis Matemático I en particular en las carreras de Ingeniería, es su utilización en el planteo de modelos matemáticos de problemas físicos, de ingeniería o de cualquier situación de la vida real; los primeros pasos en estos planteos surgen en AMI en problemas de optimización y en ecuaciones diferenciales elementales que corresponden a la asignatura.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Por Ordenanza 1549/16 del Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional, la asignatura Análisis Matemático I cuenta con el régimen de promoción directa.

En la asignatura se establecen dos exámenes parciales y se proponen dos recuperatorios por cada examen parcial.

Para promocionar –aprobación directa– el alumno deberá cumplir con la regularidad de asistencia según la reglamentación vigente en la Facultad Regional Bs. As. y aprobar las dos evaluaciones parciales en primera instancia o, teniendo un parcial aprobado en primera instancia aprobar el otro en la primera instancia de recuperación, con ocho puntos como mínimo en cada parcial. Esta calificación se logra resolviendo correctamente el setenta por ciento del examen parcial. Existe la posibilidad de rendir una prueba de complemento en la instancia de recuperación para promocionar.

Las condiciones mínimas para regularizar la asignatura, y así poder presentarse a rendir examen final –régimen de aprobación no directa - implican la regularidad de asistencia según la reglamentación vigente en la Facultad Regional Bs. As. y aprobar las dos evaluaciones parciales o sus recuperatorios con seis puntos. Esta calificación se logra resolviendo correctamente el cincuenta por ciento del examen parcial.

Todas las evaluaciones parciales y sus recuperatorios serán presenciales.

Aprobación no directa. Evaluación Final: Es individual y escrita. Se desarrolla frente a un tribunal integrado por tres docentes de la Cátedra, elegidos aleatoriamente en cada fecha. Para aprobar el examen final se requiere resolver correctamente el cincuenta por ciento del mismo. El alumno puede presentarse a rendir la evaluación final hasta en cuatro oportunidades.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

La articulación del Análisis Matemático I se realiza verticalmente con el curso de Matemática del Seminario Universitario, Módulo B, y con las materias del área



Matemática que cursará posteriormente: Análisis Matemático II y Probabilidad y Estadística.

Debe atenderse a los conocimientos previos requeridos para cursar la asignatura. Es así que es conveniente realizar diagnósticos al iniciar el curso, los que permitirían observar si los alumnos satisfacen esos conocimientos requeridos y deberían servir de fundamento para posibles modificaciones en dicho Seminario.

Las asignaturas del área que se cursan posteriormente (Análisis Matemático II y Probabilidad y Estadística) figuran en todos los planes vigentes y en todas las especialidades, y sus desarrollos necesitan la adecuada formación del alumno en Análisis Matemático I, ya que muchos de sus conceptos son extensiones a varias dimensiones de los tratados en la materia o aplicaciones de los mismos en situaciones más contextualizadas. Esto es extensivo a materias de Matemática Aplicada que se dictan en las distintas especialidades.

En el nivel, el Análisis Matemático articula con Física I. Esta asignatura requiere de herramientas matemáticas que brinda el análisis y a su vez, la introducción de algunos conceptos del análisis (como el de derivada) debiera hacerse a partir del problema físico que dio origen al estudio del mismo. Es así que resultaría conveniente que se trabajase conjunta y coordinadamente en ambas asignaturas.

En el resto del diseño curricular, articula verticalmente con Física II y con materias de cada especialidad, para las que resulta una herramienta conceptual (en cuanto a la representación matemática de procesos físicos, químicos, etc.) y procedimental para la resolución de problemas específicos.

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Los cursos de la asignatura podrán ser dictados bajo la modalidad anual o cuatrimestral, según lo determine el Plan de Estudios vigente de cada Carrera de la Facultad Regional.

UNIDAD	Cuatrimstral Nº DE SEMANAS	Cuatrimstral Nº DE HORAS	Anual Nº DE SEMANAS	Anual Nº DE HORAS
I	2	20	4	20
II	1 1/2	15	3	15
III	1/2	5	1	5
IV	1	10	2	10



V	3	30	6	30
VI	1	10	2	10
VII	1	10	2	10
VIII	2 1/2	25	5	25
IX	2	20	4	20

Número de horas destinadas a evaluaciones parciales y recuperatorios: 15

La unidad III se dictará a continuación de la unidad VIII y antes de la unidad IX, esta es una práctica habitual en los cursos de la asignatura y que responde a un criterio pedagógico para facilitar la comprensión de los alumnos.

Si se consideran los contenidos analíticos anteriormente enunciados, una posible distribución en las clases podría ser:

Clase	Contenidos
1	Funciones. Definición y clasificación de las funciones de una variable real. Repaso de los conceptos sobre los distintos tipos de funciones abordados en el Seminario Universitario.
2	Composición de funciones. Función Inversa. Funciones especiales. Funciones hiperbólicas.
3	Conceptos de topología en \mathbb{R} . Valor absoluto de un número real. Conjuntos de números reales, intervalos. Conjuntos acotados. Clasificación de puntos especiales. Entorno de un punto.
4	Límite de funciones. Límite finito en un punto, definición y propiedades. Teoremas sobre límite finito. Límites en el infinito, definición. Límite infinito, definición.
5	Infinitésimos e infinitos. Orden de los infinitésimos. Infinitésimos equivalentes. Algebra de límites. Indeterminaciones. Cálculo de límites.
6	Cálculo de límites que presentan distintos tipos de indeterminaciones. Aplicaciones.



7	Funciones continuas en un punto, definición. Discontinuidades, clasificación. Propiedades locales de las funciones continuas. Álgebra de funciones continuas.
8	Funciones continuas en un intervalo abierto y cerrado. Teoremas sobre las funciones continuas en un intervalo cerrado. Determinación de las asíntotas lineales. Aplicaciones.
9	Derivada de una función en un punto, definición. La velocidad instantánea de una partícula en movimiento. Condición necesaria de derivabilidad en un punto. Derivadas laterales. Interpretación geométrica. Ecuaciones de las rectas tangente y normal.
10	Función derivada. Derivabilidad de una función en un intervalo. Álgebra de derivadas. Reglas de derivación. Teoremas de derivación de funciones compuestas y de funciones inversas.
11	Derivada de funciones definidas paramétricamente y definidas en forma implícita. Derivadas sucesivas.
12	Diferencial de una función. Condición necesaria y suficiente de diferenciabilidad de una función en un punto. Interpretación geométrica. Aproximación lineal de una función en el entorno de un punto. Reglas de diferenciación. Aplicaciones.
13	Teoremas del valor medio del cálculo diferencial: Rolle, Lagrange y Cauchy. Teorema de L'Hôpital.
14	Extremos relativos, condición necesaria para la existencia de extremos relativos. Análisis del crecimiento y decrecimiento de una función. Uso de las derivadas de primero y segundo orden para hallar extremos en puntos críticos. Determinación de extremos absolutos en un intervalo cerrado.
15	Análisis de la concavidad y la convexidad de la gráfica de una función utilizando la derivada segunda. Puntos de inflexión, condición suficiente para su existencia. Trazado de curvas. Uso de software matemático para el trazado de curvas. Problemas de optimización. Aplicaciones.
16	Primer Parcial.



17	Polinomios de Taylor asociados a una función en un punto. Teorema de Taylor. Propiedades de los polinomios de Taylor. Cálculos con polinomios de Taylor.
18	Fórmula de Taylor con resto. Forma de Lagrange del resto. Estimación del error de truncamiento en la fórmula de Taylor. Aplicaciones.
19	Primitivas de una función. Definición de la integral indefinida. Interpretación geométrica. Propiedades de la integral indefinida. Técnicas de integración: Método de sustitución.
20	Técnicas de integración: Método de integración por partes y por descomposición en fracciones simples. Uso de tablas y de software matemático.
21	Ecuaciones diferenciales de primer orden a variables separables. Aplicaciones geométricas y físicas.
22	Integral definida, introducción histórica. La integral de Riemann: particiones y sumas de Riemann. Integral superior e integral inferior de Riemann. Condiciones de integrabilidad. Integrabilidad de las funciones monótonas y de las funciones continuas. Propiedades de la integral de Riemann.
23	Teorema del valor medio del cálculo integral. Función integral. Primitivas de una función. Derivabilidad: teoremas fundamentales del cálculo integral. Cálculo de integrales definidas. Aplicaciones.
24	Cálculo de áreas de regiones planas. Aplicaciones.
25	Integrales impropias de primera y de segunda especie. Convergencia. Comparación de integrales impropias. Aplicaciones.
26	Definición de sucesión. Convergencia de una sucesión. Sucesiones monótonas. Sucesiones acotadas. El número e. Criterios de convergencia de sucesiones.
27	Definición de serie numérica. Suma de la serie. Convergencia y divergencia de una serie numérica. Propiedades de las series numéricas. Condición necesaria de convergencia. Serie geométrica. Serie armónica. Serie armónica generalizada. Criterios de convergencia para series de términos no negativos.



28	Series alternadas. Convergencia absoluta y condicional. Teorema de Leibniz. Reordenación de series. Aplicaciones.
29	Series funcionales. Definición. Suma de una serie funcional. Series de potencias. Radio de convergencia. Propiedades de las funciones definidas por series de potencias. Operaciones con series de potencias.
30	Serie de Taylor de una función. Teorema de unicidad. Aplicaciones.
31	Segundo Parcial.
32	Primer recuperatorio del Primer Parcial o del Segundo Parcial.

Estas clases se podrán distribuir en 16 semanas en el caso de los cursos con modalidad de cursada cuatrimestral o en 32 semanas en el caso de los cursos con modalidad de cursada anual.

Existen clases de consulta que se dictan una vez por semana y tienen una duración de tres horas reloj, están a cargo de docentes auxiliares de la asignatura. El día y horario del dictado será determinado por la UDB Matemática al comienzo del ciclo lectivo.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Leithold, L. (1999). *El Cálculo*. EC7. México, Oxford University Press.
- Smith, R. y Minton, R. (2002). *Cálculo*. Madrid, Mc Graw Hill.
- Stewart, J. (1998). *Cálculo*. México, International Thomson Editores.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Apostol, T. (1982). *Calculus*, Vol.I. Buenos Aires, Reverté.
- Bartle, R. y Sherbert, D. (1996). *Introducción al Análisis Matemático de una variable*. México, Limusa.
- Bers, L. (1972). *Cálculo Diferencial e Integral*. México, Interamericana.
- De Burgos, J. (1996). *Cálculo Infinitesimal de una Variable*. Madrid, McGraw-Hill.
- Lang, S. (1990). *Cálculo I*. México, Addison-Wesley Iberoamericana.
- Noriega, R. (1987). *Cálculo Diferencial e Integral*. Buenos Aires, Docencia.
- Piskunov, N. (1980). *Cálculo Diferencial e Integral*. Toms I y II. Moscú, Mir.
- Pita Ruiz, C. (1998). *Cálculo de una variable*. México, Prentice-Hall.
- Spivak, M. (2012). *Calculus*. Barcelona, Reverté.
- Stein, K. y Barcellos, A. (1995). *Cálculo y Geometría Analítica*. Vol. I. Bogotá, Mc Graw-Hill.