

EXTENSIÓN AÚLICA BARILOCHE

CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA ANALÍTICO:

ANÁLISIS MATEMÁTICO I

Año Académico: 2017

Área: Matemática

Bloque: Ciencias Básicas

Nivel: 1º

Tipo: Homogénea

Modalidad: Anual

Carga Horaria total: 120 Hs Reloj

FUNDAMENTACIÓN

Dentro del Currículum de las Carreras de Ingeniería, Análisis Matemático I es una de las materias que desarrolla en el alumno la capacidad de pensamiento lógico y riguroso. Otorga las herramientas básicas para plantear un modelo matemático que describa en forma exacta, o con la adecuada aproximación y razonable simplicidad, un problema del mundo real y su solución, constituyendo la base sobre la cual se desarrollan las materias específicas de cada especialidad.

OBJETIVOS

Objetivos Generales:

- Plantear problemas y resolver situaciones problemáticas concretas facilitando la autosuficiencia profesional y científica del futuro egresado.
- Aplicar los métodos matemáticos a problemas de Ingeniería reconociendo su relación con la teoría.
- Comprender y apreciar que la aplicación de la Matemática a un problema de Ingeniería consiste esencialmente en su traducción al lenguaje matemático.



- Concebir a la Matemática como una práctica social de argumentación, defensa, formulación y demostración.

Objetivos Específicos:

- Determinar cotas de conjuntos numéricos.
- Operar con funciones.
- Calcular límites.
- Estudiar la convergencia de sucesiones numéricas.
- Estudiar la continuidad de funciones.
- Aplicar las propiedades de las funciones continuas para la determinación aproximada de raíces.
- Calcular derivadas.
- Aplicar la derivada al estudio de funciones, problemas de optimización y cálculo aproximado de raíces.
- Aproximar funciones por polinomios.
- Calcular primitivas.
- Calcular integrales definidas
- Aplicar el cálculo integral a la resolución de problemas de Geometría, de Física y de economía.
- Estudiar la convergencia de series numéricas y funcionales.
- Representar funciones con series de potencias.
- Operar con series de potencias.
- Utilizar la computadora como instrumento de resolución de cálculo y representaciones gráficas.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Topología en la recta real. Cotas. Funciones. Límite de funciones reales. Infinitésimos e infinitos. Sucesiones numéricas. Convergencia. Funciones continuas. Funciones diferenciables. Aproximación de funciones por polinomios. Cálculo integral. La integral definida. Relaciones entre el Cálculo Diferencial e Integral. La primitiva. Series numéricas. Series de potencias.

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.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

a) Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)

Clases 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.

b) Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)



Se confeccionan guías de trabajos prácticos que tienen como objetivo la comprensión y adquisición de los conocimientos que se desarrollan en las clases teóricas.

En las mismas se prioriza que el alumno le dé importancia a los contenidos teóricos mediante preguntas teóricas específicas ubicadas al inicio de los distintos bloques temáticos.

Además se pone a disposición de los alumnos material teórico extraído de la bibliografía sugerida para que confeccionen un resumen conceptual con los temas que se introducen en las clases teóricas.

Para la visualización gráfica se sugiere la utilización de software gráficos que ellos ya conozcan o la utilización del software Graph. Durante las clases teóricas, dependiendo del tema, se utiliza el software modellus con el objetivo de ilustrar que la matemática es una herramienta fundamental para la modelización de fenómenos.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Durante la primera semana de clase se realiza un parcial domiciliario de entrega obligatoria, cuyo objetivo es que el alumno refuerce conceptos, estrategias y manejos algebraicos que son imprescindibles para el buen desarrollo de la materia.

Se toman tres parciales durante el transcurso del año. Además se requiere la entrega de un trabajo práctico que vincula los conceptos de derivación con aplicaciones a la cinemática.

REQUISITOS DE REGULARIDAD Y PROMOCIÓN DE LA ASIGNATURA

Para la regularización de la asignatura y acceder al examen final:

- Tener el presentismo mínimo para cumplir con la condición de alumno regular (75%).
- Aprobación de 2 parciales con 6 (seis) o mayor nota (se contará con 2 instancias de recuperación por parcial).
- Aprobación de los Trabajos Prácticos.

Para la promoción de la asignatura:

- Tener un presentismo mínimo del 75%



- Aprobación de 2 parciales con 8(ocho) o mayor nota cada uno. Se contará con 1 instancia de recuperación para uno solo de los parciales a elección del alumno, en una sola fecha establecida por la cátedra antes del segundo parcial).
- Aprobación de los Trabajos Prácticos

NOTAS:

- ✓ El ausente en cualquiera de los 2 parciales se considerará como si tuviera un aplazo tanto para la regularización como para la promoción de la asignatura.
- ✓ Cuando se recupere un parcial, la cátedra decidirá si la nota del recuperatorio podrá reemplazar o no a la nota del parcial que se recupere (sea la calificación del recuperatorio menor, mayor o igual a la obtenida en el parcial a recuperar para poder acceder a la promoción).

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

Por pertenecer al área de Ciencias Básicas, la asignatura Análisis Matemático I debe contener los conocimientos comunes a todas las especialidades de Ingeniería – de aquí el carácter de homogénea que posee- que aseguren una sólida formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas y la evolución permanente e sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos. La articulación del Análisis Matemático I se realiza verticalmente con el Seminario Universitario de Ingreso y con las materias del Área Matemática que cursarán posteriormente: Análisis Matemático II y Probabilidad y Estadística. Estas asignaturas (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 I 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) que podría hacerse a partir del problema físico que dio origen al estudio del mismo.



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.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Apostol, T. (1985) Calculus, Vol.I. Buenos Aires: Reverté.

Leithold, L. (1998) El Cálculo. 7^a ed. Oxford University Press.

Larson –Hostetler. Cálculo Mc. Graw Hill

Noriega, R. (1979) Cálculo Diferencial e Integral. Buenos Aires. Docencia.

Piskunov, N. (1980) Cálculo Diferencial e Integral. Toms I y II. Moscú: Mir.

Stewart, J. (2006) Calculo: Conceptos y contextos. México: International Thomson Editores.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Bartle, R. G. y Sherbert. (1996) Introducción al Análisis Matemático de una variable. México: Limusa.

Bers, L. (1972) Cálculo Diferencial e Integral. México. Interamericana.

Pita Ruiz, C. (1998) Cálculo de una Variable. México. Prentice-Hall.

Protter-Morrey. (1989) Cálculo y geometría Analítica, 1^{er} curso. México: Fondo Educativo Latinoamericano.

Spivak, M. (1992) Calculus. Barcelona: Reverté.

Stein, K., Barcellos, A. (1995) Cálculo y Geometría Analítica. Vol. I. Bogotá: Mc Graw-Hill.