



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CORDOBA



ASIGNATURA: CALCULO AVANZADO

ESPECIALIDAD: INGENIERIA MECÁNICA

PLAN: 1995 (ORDENANZA Nº 1027)

NIVEL: 3º

MODALIDAD: ANUAL

HORAS: 3 HS SEMANALES

CRAGA HORARIA TOTAL: 96 HORAS

BLOQUE: CIENCIAS BÁSICAS

ÁREA: MATEMÁTICA

CICLO LECTIVO: 2011

Correlativas para cursar: Regulares: Análisis Matemático II.

Aprobadas: Análisis Matemático I, Álgebra y Geometría Analítica.

Correlativas para rendir: Aprobadas: Analisis Matemático I.

Regular: Cálculo Avanzado.

OBJETIVOS GENERAL:

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

Tomar conciencia del valor utilitario de la matemática para resolver problemas básicos de la ingeniería, en particular en el campo de la ingeniería mecánica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Se busca que el alumno a través de la asignatura logre:

Operar en el campo complejo tanto de manera algebraica como vectorial a través de los distintos modos de su expresión.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

Interpretar el concepto de las funciones de variable compleja como así también Identificar distintos tipos de funciones elementales de variable compleja.

Adquirir el concepto de límite y continuidad de una función de variable compleja relacionándolo con sus conocimientos previos en variable real.

Aplicar el concepto de la derivación de funciones de variable compleja y realizar su interpretación gráfica. Comprender el concepto de analiticidad de una función de variable compleja y lograr su determinación.

Adquirir el concepto de las integrales complejas de línea, sus propiedades y la relación con las integrales en el campo real. Incorporar herramientas de resolución a través de la integral y de la fórmula de la integral de Cauchy.

Interpretar el concepto de sucesiones y series con aplicaciones específicas en la aproximación de funciones con las series de Taylor y Laurent

Adquirir el concepto de Residuo en polos simples y múltiples.

Estimar la importancia del concepto de Residuo para resolver algunos tipos de integrales reales. Comprender el estudio de componentes armónicas de funciones periódicas con aplicaciones en la ingeniería.

Conocer y aplicar el concepto de la transformada de Laplace en la resolución de ecuaciones diferenciales lineales representativas de sistemas físicos.

Adoptar al Cálculo Numérico como una importante herramienta para contribuir a la resolución y estudio de distintos procesos vinculados en su actuación profesional como así también en la investigación científica y tecnológica:

Adquirir el manejo de métodos computacionales aplicados a:

- Solución de ecuaciones por iteración de punto fijo, métodos de Newton, de la secante y de la bisección
- Interpolación lineal, cuadrática y polinómica
- Integración numérica
- Aplicaciones en álgebra lineal con los métodos de eliminación de Gauss y método de mínimos cuadrados

CONTENIDOS:

UNIDAD N°1: NÚMEROS COMPLEJOS - El sistema de números complejos, Consideraciones, Operaciones, Propiedades de las operaciones, Valor absoluto, Propiedades del valor absoluto, representación gráfica de números complejos, forma polar de números complejos, Multiplicación y división en forma polar, Formula de De Moivre, Raíces de números complejos, Formula de De Moivre, Raíces de números complejos. *Duración: 3hs*

UNIDAD N°2: VARIABLES Y FUNCIONES COMPLEJAS, Funciones univocas y multívocas, Funciones inversas, Transformaciones, Funciones elementales de variable compleja, Funciones polinómicas, Funciones exponenciales, Funciones trigonométricas, Funciones hiperbólicas, Funciones logarítmicas, Potencias generales. *Duración: 3hs*

UNIDAD N°3: LIMITE Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA – Límite, Propiedades de los límites, Continuidad, Propiedades sobre continuidad. *Duración: 3hs*

UNIDAD N°4: DIFERENCIABILIDAD. FUNCIONES ANALÍTICAS – Derivada, Derivadas de orden superior, interpretación geométrica de la derivada, Aplicaciones a la geometría y a la



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

mecánica, funciones analíticas, Ecuaciones de Cauchy – Riemann, Funciones armónicas. Ecuaciones de Laplace, Curvas.

Duración: 6hs

UNIDAD N°5: INTEGRACIÓN EN EL CAMPO COMPLEJO - Integrales complejas de líneas, Conexión entre integrales reales y complejas de línea, Propiedades de las integrales, regiones simple y múltiplemente conexas, Convención sobre la orientación de los caminos cerrados, Teorema de la integral de Cauchy, Consecuencias del teorema de Cauchy, Formula de la integral de Cauchy, Derivadas de una función analítica.

Duración: 6hs



ING. HECTOR H. MACAÑO

UNIDAD N°6: SUCESIONES Y SERIES - Sucesiones de funciones, Convergencia absoluta, Convergencia uniforme, Serie de potencias, Serie de Taylor, Serie de Laurent. *Duración: 6hs*

UNIDAD N°7: TEOREMA DEL RESIDUO – Residuos, Polos Simples, Polos Múltiples, Teorema del residuo.

Duración: 6hs

UNIDAD N°8: RESOLUCIÓN DE INTEGRALES REALES – Integrales de funciones racionales de $\cos$ y $\sin$, Integrales impropias de funciones racionales, Integrales de Fourier. *Duración: 6hs*

UNIDAD N°9: ANÁLISIS DE FOURIER. SERIES DE FOURIER – Funciones periódicas – Series trigonométricas, Series de Fourier, Fórmulas de Euler, Funciones pares e impares, Funciones de período arbitrario, Desarrollos de medio rango. La Integral de Fourier - Funciones ortogonales y ortonormales.

Duración: 9hs

UNIDAD N°10: TRANSFORMADA DE LAPLACE – La transformada de Laplace, Transformadas notables (Función unitaria (escalón), Función pulso, Función impulso, Función exponencial, Función rampa), Propiedades de la transformación: *Linealidad, Teorema del valor inicial, Teorema del valor final, Teorema de la derivación real, Teorema de la integración real, Teorema de traslación; traslación s, Teorema de traslación; traslación t*, ANTITRANSFORMACIÓN, Antitransformadas inmediatas, Antitransformación de funciones racionales, Fracciones racionales propias: *Raíces reales distintas, Raíces reales iguales, Un par de raíces complejas conjugadas, Dos pares de raíces complejas conjugadas, Raíces imaginarias*, Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales, Aplicaciones a la resolución de problemas físicos.

Duración: 12 hs

UNIDAD N°11: CÁLCULO NUMÉRICO DE RAÍCES DE ECUACIONES - MÉTODOS NUMÉRICOS – SOLUCIÓN DE ECUACIONES POR ITERACIÓN, Iteración de punto fijo, Convergencia de una iteración de punto fijo, Método de Newton (ó Newton – Raphson), Método de la secante, Método de la bisección, Método de la falsa posición (regula falsi). *Duración: 9hs*

UNIDAD N°12: INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN DE FUNCIONES – Introducción, Interpolación de Lagrange, Interpolación lineal, Interpolación cuadrática, Interpolación polinómica general de Lagrange.

Duración: 6hs



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

UNIDAD N°13: INTEGRACIÓN Y DERIVACIÓN NUMÉRICA – Integración Numérica, Regla rectangular, Regla Trapezoidal, Regla de integración de Simpson, Derivación numérica.

Duración: 6 hs

UNIDAD N°14: MÉTODOS NUMÉRICOS EN ÁLGEBRA LINEAL – Sistemas lineales, Eliminación de Gauss. Método de mínimos cuadrados.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APENDIZAJE Y SISTEMA DE EVALUACIÓN

Metodología

La metodología que se utiliza para la enseñanza es la que se estipula en el diseño curricular de la carrera de Ingeniería Mecánica, la cual se fundamenta pedagógicamente en la educación problematizadora para lograr que el nuevo contenido se relacione significativamente y de este modo se integre a la estructura cognitiva previa del alumno asegurando la funcionalidad de lo aprendido.

En el proceso de enseñanza – aprendizaje, de acuerdo a la temática a desarrollar se propiciará el uso de distintos métodos y técnicas entre los cuales se encuentran:

Métodos: Hipotético deductivo, de investigación, de estudio dirigido, de auto aprendizaje.

Técnicas: Dialogada, expositiva, interrogativa, de demostración, de resolución de ejercicios y problemas, discusión en pequeños grupos, trabajos en grupos

Parciales

Para conocer con mayor precisión el aprendizaje realizado por lo alumnos, la cátedra tiene previsto que durante el período lectivo se realicen cuatro evaluaciones prácticas parciales; tratando así de realizar evaluaciones de seguimiento referidas a cada una de las unidades previstas en el programa.

Se prevé la recuperación de 2 de los 4 parciales anuales.

Régimen de Regularidad

El alumno deberá presentar a fin de año la carpeta completa con los ejercicios y problemas realizados en la parte práctica.

La aprobación de los cuatro parciales con puntaje igual o superior a 4 (cuatro), la presentación de carpeta y regularización por parte de bedelía, deberán ser cumplidas por los alumnos a fin de lograr la regularización de la materia.

En caso de que el alumno haya aprobado los cuatro parciales con un puntaje igual o superior a 7 (siete), queda eximido de rendir la parte práctica de la materia.

Examen final

- Modalidad del examen: Teórico – práctico.
- El docente selecciona tres temas del programa y se los asigna al alumno.
- El docente determina el orden de los temas a desarrollar.
- De acuerdo a lo manifestado en el régimen de regularidad, si correspondiese, el alumno primero debe resolver un ejercicio práctico para poder desarrollar los temas asignados para el examen.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

- El docente podrá exigir en el desarrollo de un tema teórico ejemplificaciones prácticas y en la realización de ejercicios prácticos la teoría que la sustenta.
 - Si el alumno ha superado la etapa de evaluación final de acuerdo a lo expresado anteriormente, se da por aprobada la materia. Se completan las actas y se firma la libreta.



PLANIFICACIÓN ANUAL

ING. HECTOR R. MACAÑO
SECRETARIO ACADEMICO

Semana	Unidad	Contenido
1	1	Números complejos
2	2	Variables y funciones complejas
3	3	Límite y continuidad de funciones de variable compleja
4	4	Diferenciabilidad. Funciones analíticas
5	4	Diferenciabilidad. Funciones analíticas
4	5	Integración en el campo complejo
5	5	Integración en el campo complejo
6	6	Sucesiones y series
7	6	Sucesiones y series
8		Primera Evaluación Parcial
9	7	Teorema del residuo
10	7	Teorema del residuo
11	8	Resolución de integrales reales
12	8	Resolución de integrales reales
13	9	Análisis de Fourier
14	9	Análisis de Fourier
15	9	Análisis de Fourier
16		Segunda Evaluación Parcial
17	10	Transformada de Laplace
18	10	Transformada de Laplace
19	10	Transformada de Laplace
20	10	Transformada de Laplace
21	11	Cálculo numérico de raíces de ecuaciones
22	11	Cálculo numérico de raíces de ecuaciones
23	11	Cálculo numérico de raíces de ecuaciones
24		Tercera Evaluación Parcial
25	12	Interpolación y aproximación de funciones
26	12	Interpolación y aproximación de funciones
27	13	Integración y derivación numérica
28	13	Integración y derivación numérica
29	14	Métodos numéricos en álgebra lineal
30	14	Métodos numéricos en álgebra lineal
31		Cuarta Evaluación Parcial
32		Recuperatorio de parciales y Regularización



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

Nota: Las unidades 11, 12, 13 y 14 son dictadas en laboratorio de computación para complementar la teoría con práctica aplicada

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

La Cátedra toma como bibliografía básica para la exposición de los temas los siguientes libros:

- ed. 2000
-  **DE CONSULTA**
- ING. HECTOR R. MACARÓ
SECRETARIO ACADEMICO
- Matemática avanzada para ingeniería - Erwin Kreyszc (Tomos I y II). Ed. Limusa. 3º
 - Variable Compleja - Murray R. Spiegel – Ed MCGRAW-HILL
 - Análisis de Fourier – Hsu Hwei P. Ed. PEARSON EDUCACION
 - Transformada de Laplace - Murray R. Spiegel – Shaum. Ed MCGRAW-HILL
 - Matemáticas avanzadas para ingeniería – O’Neil Peter V. Ed. Thomson International. 5º edición. 2004
 - Matemáticas avanzadas para Ingeniería y ciencias - Murray R. Spiegel – Shaum. Ed MCGRAW-HILL
 - Métodos numéricos para ingenieros (con programas de aplicación) – Chapra Steven C. - Mc Graw Hill
 - Variable compleja y aplicaciones (o Variable compleja y sus aplicaciones)- R.V Churchill, J.V. Brown, R.F. Verhey. Ed MCGRAW-HILL
 - Matemáticas avanzadas para ingeniería - 2a edición - Glyn James Ed. Pearson
 - Ecuaciones diferenciales - Edwards C. Henry, Penney David E. – Ed. Pearson Educación
 - Análisis de Fourier - Raj Mehra