



MATEMÁTICA SUPERIOR

PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN DE ESTUDIOS	2008
ORDENANZA CSU. N°	1150
HORAS/AÑO:	128
OBLIGATORIA	X
ELECTIVA	
ANUAL	
PRIMER CUATRIMESTRE	X
SEGUNDO CUATRIMESTRE	
NIVEL / AÑO	3°
HORAS CÁTEDRA SEMANALES	8

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Conocer conceptos y procedimientos como insumos necesarios para el tratamiento de señales, comunicaciones, control, simulación e inteligencia artificial.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OBJETIVOS DE LA UT N° 1. FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA

Suministrar al alumno las herramientas indispensables que permitan la resolución de problemas en el campo complejo.

OBJETIVOS DE LA UT N° 2. INTEGRACIÓN Y SERIES DE POTENCIAS EN EL CAMPO COMPLEJO

Familiarizar a los alumnos con la generalización de los conceptos ya vistos en asignaturas precedentes, pero aplicados a funciones de variable compleja.

OBJETIVOS DE LA UT N° 3. TRANSFORMADA DE FOURIER

Suministrar al alumno las herramientas indispensables para el análisis armónico y la resolución analítica de problemas de contorno.

OBJETIVOS DE LA UT N° 4. TRANSFORMADA DE LAPLACE

Conocer y comprender la potencia resolutoria en la aplicación de este método para la resolución de ecuaciones y de sistemas de ecuaciones diferenciales en forma exacta.

OBJETIVOS DE LA UT N° 5. TRANSFORMADA EN Z

Suministrar al alumno las herramientas indispensables para el tratamiento de problemas definidos en el dominio del tiempo discreto, y su relación con la Transformada de Laplace.





OBJETIVOS DE LA UT N° 6. RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Desarrollar la diferente metodología básica que se implementan en la resolución de sistemas lineales, mostrando sus ventajas y desventajas de acuerdo a la forma adquirida por la matriz de los coeficientes. En el caso de los métodos iterativos definimos condiciones que garantizan la convergencia del esquema.

OBJETIVOS DE LA UT N° 7. APROXIMACIÓN DISCRETA POR EL MÉTODO DE LOS MÍNIMOS CUADRADOS

Definir herramientas que en el futuro le van a permitir al alumno obtener expresiones analíticas asociadas a un conjunto discreto de puntos.

OBJETIVOS DE LA UT N° 8. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE VALOR INICIAL

Establecer diferentes metodologías para la resolución de problemas de valor inicial, mostrando sus ventajas y desventajas, analizar su orden con el grado de aproximación a la solución exacta.

El alumno aprende a resolver en forma aproximada una ecuación diferencial ordinaria, la cual tiene que satisfacer una condición inicial dada.

OBJETIVOS DE LA UT N° 9. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CONTORNO

En esta unidad se explica el concepto de aproximar las derivadas por cocientes incrementales, aplicando esta idea el alumno convierte la ecuación diferencial ordinaria sujeta a condiciones de contorno en un sistema de ecuaciones, cuya solución es la solución aproximada de la ecuación diferencial ordinaria.

OBJETIVOS DE LA UT N° 10. RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES MEDIANTE DIFERENCIAS FINITAS

En esta unidad el alumno aprende a resolver en forma aproximada mediante diferentes métodos numéricos problemas de la ciencia y de la técnica interpretados por ecuaciones diferenciales en las que se involucran dos o más variables independientes fruto de una modelización matemática.

CONTENIDOS

CONTENIDOS SINTÉTICOS

- Transformada de Laplace.
- Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales.
- Transformada de Fourier.
- Convolución en dominio temporal y frecuencia.
- Transformada discreta de Fourier.
- Transformada en Z.
- Relación entre el Plano "S" y el Plano "Z".
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales y en diferencias.
- Métodos Numéricos.
- Problemas de Aproximación y errores.
- Sistemas dinámicos lineales discretos y continuos.

CONTENIDOS ANALÍTICOS

UNIDAD TEMÁTICA N° 1. INTRODUCCIÓN A VARIABLE COMPLEJA

CONTENIDOS:

- Funciones de variable compleja.
- Límite y continuidad de funciones de variable compleja.
- Diferenciabilidad. Funciones analíticas.
- Transformaciones. Transformación conforme.

TIEMPO ASIGNADO: 14 HORAS





UNIDAD TEMÁTICA N° 2. INTEGRACIÓN EN EL CAMPO COMPLEJO

CONTENIDOS:

- Series de Potencias en el Campo Complejo.
- Series de Taylor y de Laurent.
- Teorema de los residuos.
- Resolución de integrales.

TIEMPO ASIGNADO: 14 HORAS

UNIDAD TEMÁTICA N° 3. TRANSFORMADA DE FOURIER

CONTENIDOS:

- Repaso de Series de Fourier
- Transformada de Fourier.
- Convolución en el dominio temporal y frecuencia.
- Transformada discreta de Fourier.

TIEMPO ASIGNADO: 12 HORAS

UNIDAD TEMÁTICA N° 4. TRANSFORMADA DE LAPLACE

CONTENIDOS:

- Transformada de Laplace.
- Transformada inversa de Laplace. Métodos de resolución.
- Aplicación a resolución de ecuaciones diferenciales.

TIEMPO ASIGNADO: 12 HORAS

UNIDAD TEMÁTICA N° 5. TRANSFORMADA EN Z

CONTENIDOS:

- Transformada en Z.
- Relación entre el plano "S" y el Plano "Z".

TIEMPO ASIGNADO: 8 HORAS

UNIDAD TEMÁTICA N° 6. RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

CONTENIDOS:

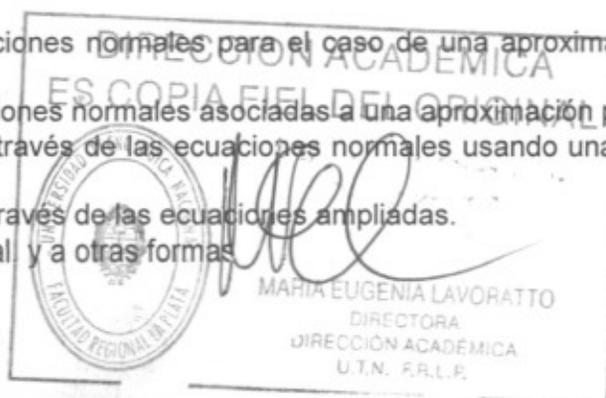
- Número de condición.
- Resolución por métodos directos.
 - a-1) Método LU o de Crout
 - a-2) Método LDLt
 - a-3) Método de Cholesky
- Resolución por métodos iterativos.
 - b-1) Método de Jacobi
 - b-2) Método de Gauss Seidel
 - b-3) Método de Relajación
 - b-4) Método SOR

TIEMPO ASIGNADO: 8 HORAS

UNIDAD TEMÁTICA N° 7. APROXIMACIÓN DISCRETA POR EL MÉTODO DE LOS MÍNIMOS CUADRADOS

CONTENIDOS:

- Determinación de las ecuaciones normales para el caso de una aproximación a una nube de puntos
- Determinación de las ecuaciones normales asociadas a una aproximación polinómica.
- Resolución del problema a través de las ecuaciones normales usando una técnica de Cholesky
- Resolución del problema a través de las ecuaciones ampliadas.
- Ajuste exponencial, potencial y a otras formas





TIEMPO ASIGNADO: 12 HORAS

UNIDAD TEMÁTICA N° 8. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE VALOR INICIAL

CONTENIDOS:

- Condición de solución única de un problema de valor inicial.
- Método de Taylor de orden superior
- Método de Euler.
- Método de Euler Mejorado.
- Método de Runge Kutta de Segundo Orden
- Método de Runge Kutta de Cuarto Orden.
- Técnica de paso adaptivo. Método de Runge Kutta – Fehlberg
- Ecuaciones de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales

TIEMPO ASIGNADO: 20 HORAS

UNIDAD TEMÁTICA N° 9. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CONTORNO

CONTENIDOS:

- Condición de solución única.
- Conversión de un problema de contorno a uno equivalente de valor inicial.
- Expresión aproximada de la derivada primera y segunda.
- Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias con valor de frontera

TIEMPO ASIGNADO: 12 HORAS

UNIDAD TEMÁTICA N° 10. RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES MEDIANTE DIFERENCIAS FINITAS

CONTENIDOS:

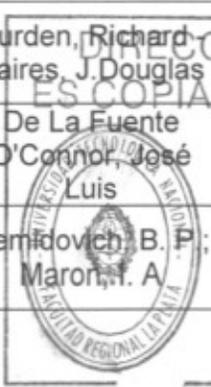
- Ecuación diferencial elíptica.
- Ecuación diferencial parabólica. Esquema Explícito, Implícito y Crank-Nicolson.
- Ecuación diferencial hiperbólica.

TIEMPO ASIGNADO: 8 HORAS

EXÁMENES: 8 HORAS

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN/ISBN	EJEMP. DISP.
<i>Variable Compleja y Aplicaciones</i>	Churchill, Ruel – Brown, J	McGraw-Hill	1991	1
<i>Teoría de funciones de variable compleja</i>	Churchill, Ruel	McGraw-Hill	1986	2
<i>Análisis de Fourier</i>	Hsu, Hwei	Wilmington – Addison Wesley	1987	2
<i>Transformada de Laplace</i>	Spiegel, Murray	Bogotá, McGraw-Hill	1996	6
<i>Análisis numérico</i>	Burden, Richard Faires, J. Douglas	México, 2003-6a. ed. Internacional ISBN 968-7529-46-9 Thomson		8
<i>Tecnologías computacionales para sistemas de ecuaciones, optimización lineal y entera.</i>	De La Fuente O'Connor, José Luis	Barcelona, 1993 Reverte ISBN 84-291-2605-8		-
<i>Cálculo numérico fundamental</i>	Demidovich, B. P.; Maron, F. A.	4a. ed. 1993 Madrid: ISBN 84-283-0887-X Paraninfo		-



 DIRECCIÓN ACADEMICA
U.T.N. F.R.L.P.



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN/ISBN	EJEMP. DISP.
<i>Matemática avanzada para Ingenieros (2 tomos)</i>	Kreyszig, E.	Madrid, Limusa	Tomo I: 1994 – Tomo II: 1983	Tomo I: 5 Tomo II: 3
<i>Series de Fourier y problemas de contorno.</i>	Churchil, Ruel	McGraw-Hill	1963 (edición en inglés)	1

- R. Churchill–J. Brown. *Variable compleja y aplicaciones*. McGraw-Hill / Interamericana de España, edición 2004.
- N. Levinson–R. Redheffer. *Curso de variable compleja*. Barcelona, Editorial Reverté S. A., reimpresión 2003.
- R. Seeley. *Introducción a las series e integrales de Fourier*. Barcelona, Editorial Reverté S. A., reimpresión 2004.
- J. Mateos Palacios y otros. *Cálculo operacional: la transformada de Laplace*. Edición de la Universidad de Oviedo, España, 1992.
- Isabel Carmona Jover. *Ecuaciones diferenciales*. México, Longman de México, 1998.
- Boris Demidovich. *Cálculo numérico fundamental*. Editorial Paraninfo, 1988.
- De la Fuente O'Connor. *Tecnologías computacionales para sistemas de ecuaciones, optimización lineal y entera*. Barcelona, Editorial Reverté, 1993.

CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

DESCRIPCIÓN

Para el desarrollo de las clases teórico - práctica se utilizarán filminas con ayuda de algunas explicaciones adicionales en el pizarrón junto a desarrollos de ejemplos prácticos. También se utilizarán proyecciones en PowerPoint de trabajos presentados en congresos cuya temática sea la Mecánica Computacional.

En clase se le suministrará al alumno algunas rutinas que le permitan resolver problemas, cuya complejidad resulta tal que son imposibles de realizar sin recurrir a la ayuda de la computadora. Estas rutinas que son implementadas en un CAD de matemáticas en algunos casos presentan una visualización de los resultados lo cual le permite al alumno llegar con más facilidad a ciertas conclusiones.

MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

Las clases serán teórico-prácticas durante las que, además de la exposición de cada tema por parte de los docentes de la asignatura, los alumnos deberán resolver diversos ejercicios y/o problemas de aplicación de los temas respectivos.

Se prevé la implementación de clases de laboratorio (Laboratorio de Matemática) para que los alumnos puedan ligar los temas vistos en clase con las múltiples herramientas computacionales actualmente disponibles.

EVALUACIÓN

La evaluación se realizará mediante dos exámenes parciales con sus respectivos recuperatorios.

Examen final: Es escrito y oral. Primeramente se le entrega al alumno un temario en el cual figuran problemas prácticos y tópicos teóricos sobre los temas abordados durante la cursada, los cuales presentan una complejidad similar a los desarrollados en clase. Pasada la etapa escrita se continúa con una evaluación oral sobre los conceptos más importantes.

