

	Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo PROGRAMA DE ASIGNATURA	
	Asignatura:	CÁLCULO NUMÉRICO Y MÉTODOS NUMÉRICOS
	Carrera:	Ingeniería Industrial
	Año:	2008

OBJETIVOS

Cálculo Numérico y Computación es una asignatura interdisciplinaria que relaciona la Matemática Aplicada con distintas Áreas del Conocimiento, empleando medios informáticos para la resolución de problemas. Inicia al alumno en los conceptos de formulación matemática de modelos de sistemas reales y su solución mediante métodos numéricos. Además lo introduce en conceptos de programación. De esta manera, permitirá al egresado tomar parte activa en la resolución de problemas y en los procesos de toma de decisión durante su actividad profesional.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

Generales

- ✓ Formar e informar al alumno en los modelos matemáticos de sistemas reales y su solución mediante técnicas de cálculo numérico.
- ✓ Desarrollar en el alumno habilidades en el empleo de computadoras para la resolución de problemas de ingeniería.
- ✓ Desarrollar en el alumno formas de pensamiento lógicas y analíticas.
- ✓ Promover la consulta metódica de información en bibliografía original.
- ✓ Formar un profesional creativo, crítico, capaz de abordar proyectos de investigación y desarrollo.
- ✓ Preparar al futuro egresado para que integre la información proveniente de distintos campos que concurren a un proyecto común.

Específicos de Conocimientos

Al finalizar el curso los alumnos conocerán:

- ✓ Las diferencias entre modelos físicos, matemáticos y numéricos., como así también los errores que se introducen en cada etapa de la modelación.
- ✓ Los distintos tipos de errores
- ✓ Los métodos numéricos para:
 - Aproximar funciones
 - Derivar e integrar funciones
 - Resolver ecuaciones no lineales
 - Resolver sistemas de ecuaciones lineales
 - Resolver problemas de valores propios
 - Resolver ecuaciones diferenciales

Específicos de Aptitudes

Se busca que al finalizar el curso los alumnos sean capaces de:

- ✓ Distinguir entre el sistema real, el modelo matemático y el modelo numérico a resolver.
- ✓ Interpretar los errores introducidos al formular matemáticamente un sistema real y su solución numérica.
- ✓ Analizar el comportamiento de sistemas mediante la solución numérica de modelos matemáticos.
- ✓ Desarrollar criterios de selección de los distintos métodos numéricos.
- ✓ Describir la utilidad, ventajas e inconvenientes de cada uno de los métodos numéricos.
- ✓ Estimar los errores de los distintos métodos numéricos.
- ✓ Seleccionar y aplicar algoritmos de métodos numéricos.
- ✓ Desarrollar criterios de elaboración y de selección de software de aplicación y paquetes de rutinas, en la solución numérica de modelos matemáticos.
- ✓ Desarrollar capacidades para el análisis lógico de algoritmos y procesos numéricos en problemas propios del ingeniero

CONTENIDOS

Unidad 1. Modelos matemáticos y Errores.

Sistemas reales, modelos matemáticos, modelos numéricos. Modelos continuos y discretos. Modelos discretizados. Niveles de error. Fuentes de error. Error absoluto, relativo y cotas del error. Proceso de decisión en ingeniería.

Unidad 2. Raíces de ecuaciones no lineales.

Método de bisección. Método de regla falsi. Método de Newton Raphson. Método de la secante. Métodos de Punto Fijo. Errores y convergencia. Algoritmos. Solución y análisis de modelos de interés.

Unidad 3. Sistemas de ecuaciones lineales.

Eliminación de Gauss. Descomposición de Cholesky. Descomposición Doolittle, LU. Métodos iterativos de Jacobi y Gauss Seidel. Normas de vectores y matrices. Número de condición. Errores. Algoritmos. Solución y análisis de modelos de interés.

Unidad 4. Interpolación y Aproximación polinomial.

Interpolación con polinomios de Lagrange, de Newton, de Hermite, con splines cúbicos. Método de Mínimos Cuadrados. Algoritmos. Solución y análisis de modelos de interés.

Unidad 5. Integración numérica.

Integración numérica: reglas de Trapecios y de Simpson, método de Cuadratura de Gauss, formulas de Newton Cotes. Extrapolación de Richardson e integración de Romberg. Errores. Algoritmos. Solución y análisis de modelos de interés.

Unidad 6. Derivación numérica.

Derivación numérica: fórmulas hacia delante y centrales. Operadores. Discretización de ecuaciones diferenciales usando derivadas numéricas. Extrapolación de Richardson. Errores. Algoritmos. Solución y análisis de modelos de interés.

Unidad 7. Problemas de valores propios.

Propiedades y descomposición. Métodos de la Potencia y Potencia Inversa. El cociente de Rayleigh. Algoritmos. Solución y análisis de modelos de interés.

Unidad 8. Integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Métodos de Euler, Runge-Kutta y Predictor Corrector. Errores. Estabilidad. Replanteo de una ecuación de orden n como un sistema de ecuaciones de primer orden. Solución y análisis de modelos de interés.

Unidad 9. Transformada de Fourier

Motivación y definición. Transformada rápida y discreta de Fourier. Algoritmo. Ejemplos.

Proyecto Integrador.

Se trata de la aplicación sobre un problema concreto de las posibilidades que brindan los métodos numéricos y la computación para el estudio y simulación de sistemas. El alumno determina soluciones a una situación problemática, planteada a partir de problemas de la ingeniería, utilizando métodos numéricos sobre el modelo matemático y desarrollando herramientas propias de software. Esta propuesta de trabajo permite un acercamiento a los problemas básicos de la ingeniería integrando teoría y práctica. El Proyecto Integrador es el eje en torno del cual giran las actividades teórico-prácticas de la asignatura. El orden cronológico con el que se desarrollan las unidades temáticas depende de las necesidades que exija la definición del Proyecto Integrador para el año lectivo en curso.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se trabaja en una clase semanal de 6 (seis) horas de duración, dividida en dos módulos; con asistencia obligatoria de los alumnos al menos al 75% de la totalidad de las clases del semestre. En el primer módulo se realiza una clase de tipo teórico-práctica, donde se desarrollan los temas teóricos y se ilustra con algún ejemplo de aplicación. En el segundo módulo se busca que los

alumnos desarrollen las Guías de Trabajos Prácticos, con la asistencia de los docentes de la Cátedra. Además se desarrolla un Proyecto Integrador a lo largo del semestre. Existen Apuntes de la Cátedra, que tienen por objetivo marcar el nivel mínimo esperado de desarrollo de los distintos temas. De ninguna manera suplantán a los distintos libros de texto que se indican en la Bibliografía recomendada en el Programa Analítico.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	75
Formación práctica	
Formación Experimental - Laboratorio	15
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	0
Proyecto y diseño	0
Total	90

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año
S. Chapra, R. Canale	Métodos Numéricos para Ingenieros	Mc Graw Hill	1999
R. Burden, J. Faires	Análisis Numérico	International Thomson Editores	1998
D. Kincaid, W. Cheney	Análisis Numérico. Las matemáticas del cálculo científico	Addison Wesley Iberoamericana	1994
W. Allen Smith	Análisis Numérico	Prentice Hall	1988

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año
J. Mathews, J. Fink	Métodos Numéricos con Matlab	Prentice Hall	2000
S. Nakamura	Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB	Prentice Hall	1997
S. Nakamura	Métodos Numéricos Aplicados con Software	Prentice Hall	1992
W. Press, B. Flannery, S. Teukolsky, W. Vetterling	Numerical Recipes	Cambridge University Press	1988
G. Strang	Algebra Lineal y Sus Aplicaciones	Addison-Wesley Iberoamericana	1986

EVALUACIONES

Se presenta a continuación las normas para regularizar y aprobar la materia.

NORMATIVA DE CATEDRA AÑO 2008

Evaluaciones Parciales

- ❑ Se rendirán 3 (tres) evaluaciones parciales por escrito. Serán de carácter teórico práctico y se aprobarán con por lo menos el 60% de los contenidos correctos.
- ❑ Las ausencias no tienen justificación y se considerará la evaluación parcial como desaprobada.

Evaluación Recuperatoria.

- ❑ Pueden rendir esta evaluación quienes hayan desaprobado hasta 2 (dos) evaluaciones parciales, y hayan aprobado al menos una evaluación.

- ❑ Se rendirá un examen que contendrá temas de cada parcial desaprobado y se deberá aprobar por lo menos el 60% de los contenidos de la Evaluación Recuperatoria.
- ❑ Las ausencias no tienen justificación y se considerará la Evaluación Recuperatoria como desaprobada.
- ❑ Quienes han desaprobado 3 (tres) evaluaciones parciales pierden el derecho a rendir la Evaluación Recuperatoria y quedan en condición de "Libres".

Evaluación Global

- ❑ Pueden rendir esta evaluación quienes hayan desaprobado la Evaluación Recuperatoria.
- ❑ Este examen comprende la totalidad de los temas dictados hasta una semana antes de la fecha estipulada para esta evaluación.

Proyecto

- ❑ Los alumnos en grupos de hasta 2 (dos) elaborarán un proyecto integrador que será aprobado antes de la finalización del semestre en la Comisión de Laboratorio que corresponda, por el Docente a cargo de esa Comisión.
- ❑ Cada Grupo deberá estar formada por alumnos de una misma Comisión y deberá presentar una nota a la Cátedra, formalizando la constitución del Grupo, la que deberá estar firmada por todos los miembros del Grupo (Nombre y Apellido, Carrera y N° de Legajo), quienes serán solidarios y responsables de la elaboración del Proyecto. Se deberá utilizar papel tamaño A4.
- ❑ Cada Proyecto deberá cumplir con las especificaciones fijadas por la Cátedra, en la especificación del Proyecto Integrador 2008, que será publicado por la Cátedra.

Condición de Regularidad

- ❑ Quedarán como alumnos regulares quienes hayan aprobado las 3 (tres) evaluaciones parciales y el Proyecto Integrador.
- ❑ Quedarán como alumnos regulares quienes hayan aprobado la evaluación recuperatoria y el Proyecto Integrador.
- ❑ Quedarán como alumnos regulares quienes hayan aprobado la evaluación global y el Proyecto Integrador.
- ❑ Quedarán como alumnos libres quienes no hayan quedado como alumnos regulares.

Examen Final

- ❑ Podrán rendir examen final aquellos alumnos regulares .
- ❑ Se evaluarán la totalidad de los temas dictados por la cátedra durante el cursado, independientemente que se hayan tomado o no en las evaluaciones parciales.
- ❑ El examen final será escrito de tipo teórico práctico y un examen oral.
- ❑ Para los alumnos que hayan aprobado al menos el 80 % de los contenidos de cada una de las evaluaciones parciales, el examen final será directamente un examen oral.

Carpeta de Trabajos Prácticos

En el examen final cada alumno deberá presentar la documentación correspondiente a su Proyecto Integrador. Además, es recomendable la presentación de su carpeta de trabajos prácticos.

Alumnos recursantes.

No hay régimen especial para alumnos recursantes.