



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Secretaría de educación
Instituto Superior del Profesorado
"Dr. Joaquín V. González"
Ayacucho 632-1026 Buenos Aires



INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO "DR. JOAQUÍN V. GONZÁLEZ"

Nivel: Terciario

Carrera: Profesorado en Matemática

Trayecto / ejes: disciplinar

Instancia curricular: Métodos de Matemática Computacional (Seminario)

Cursada: cuatrimestral (2o. Cuatrimestre)

Carga horaria: 5 horas cátedra semanales

Profesor/a: Alejandro Díaz

Año: 2012

Objetivos

Entre los objetivos generales que este plan propone como logros están:

1. Que el alumno adquiera manejo de los métodos de cálculo numérico.
2. Que el alumno utilice la computadora en la resolución a problemas numéricos.
3. Que el alumno aplique el cálculo numérico en modelos matemáticos provenientes de otras ramas de la ciencia y tecnología.

Como objetivos particulares del curso, se espera lograr por parte del alumno las siguientes competencias:

1. resolver de forma aproximada problemas numéricos (ecuaciones no lineales, ecuaciones diferenciales con valor inicial, modelará datos mediante interpolación o ajuste LS, computo de integrales y derivadas), eligiendo adecuadamente el método a utilizar, según los datos que él posea y la precisión requerida.
2. computar estimaciones de la solución aproximadas y error numérico involucrado para cualquier problema numérico.
3. Implementar el algoritmo o método de resolución de un problema numérico mediante software matemático y programará el procedimiento de resolución.
4. Escribir modelos matemáticos analíticos y los resolverá numéricamente para el caso de sistemas físicos, económicos, industriales en la vida diaria.
5. Expresar correctamente la solución de un problema numéricos en términos de la estimación computada y una cota del error.
6. Presentar resultados de cómputo tanto en forma numérica, como también forma de tablas y visualización gráfica.

Contenidos / Unidades temáticas:

1. Error de redondeo y truncamiento:

Aritmética de Punto Fijo y Punto Flotante. Algoritmos: estabilidad y convergencia.

2. Resolución de ecuaciones no lineales:

Método de Bisección. Método de Newton. Método de Punto Fijo.
Modelización matemática de problemas de optimización y su resolución numérica.

3. Sistemas Lineales:

Métodos directos: Eliminación de Gauss, Técnicas de pivoteo. Métodos iterativos: Gauss-Seidel.

Aplicaciones a la Física y a la Economía.

4. Interpolación Polinómica y Ajuste:

Polinomio de Lagrange. Polinomio de Newton. Método de Mínimos Cuadrados.
Modelización matemática de análisis y procesamiento de datos: Predicción y ajuste. Aplicaciones a la Física, Biología y Economía.

5. Integración y Diferenciación Numérica:

Método de Newton-Cotes (Trapezios y Simpson como casos particulares).
Método de Gauss-Legendre. Fórmulas de 3 y 5 puntos: Forward y centradas.
Modelización de problemas de diseño industrial.

6. Problemas de Valor Inicial:

Métodos de Euler y Heun. Error y estabilidad numérica. Métodos de Runge-Kutta.
Modelización y simulación de sistemas dinámicos deterministas: Modelos planetarios, de epidemias y sociales.

Modalidad de trabajo:

La modalidad de trabajo será la de clase de discusión y aula-taller. Se incluirá el modo de laboratorio informático durante las clases prácticas con las computadoras traídas por los estudiantes.

Trabajos prácticos:

Conjunto de ejercicios provistos en una guía, los cuales algunos serán discutidos y resueltos en la clase. Los que no se resuelvan durante la clase, el alumno deberá resolverlo fuera de ella. Al finalizar el curso, el alumno deberá acreditar no menos del 70% de la ejercitación, la cual será pedida frecuentemente como seguimiento y monitoreo para la evaluación.

Régimen de aprobación de la materia:

Por tratarse de un Seminario, el alumno deberá realizar a un proyecto final que enmarque los contenidos abordados en el curso, tanto prácticos como teóricos. En dicho proyecto se planteará un problema de modelización matemática a partir de un sistema físico, biológico, económico o tecnológico. Los requisitos a desarrollar en el proyecto serán conducentes a resolver numéricamente cuestiones asociadas al modelo planteado y a fundamentar desde el marco teórico y conceptual la metodología de resolución. La presentación y defensa del proyecto tendrá instancia de evaluación final.

Régimen para el alumno libre:

Debido a que este espacio curricular tiene carácter de seminario, no se admite la figura de *alumno libre*.

Bibliografía específica:

Mathews, J. y Fink, C., *Métodos Numéricos con Matlab*, 3a. Ed. Prentice Hall, 2000.

Burden, R y Faires, D. *Análisis Numérico 7Ed.*, Thomson Editores, 2007.

Giordano, Weir y Fox, *A First Course in Mathematical Modelling*, International Thomson Publisher, 1997.

Bibliografía general:

Gerald, C. y Wheatley, P. *Análisis Numérico con Aplicaciones*, Pearson, 2000.

White, R., *Computational Mathematics, Models, Methods and Analysis with MATLAB*, Chapman & HallCR, 2004.

Moller, C., *Numerical Computing with MATLAB*, SIAM Ed.,2004.

de Lange, J., Keitel, C.; Huntley, I. y Niss, M. *Innovations in maths education by modelling and applications*, Ellis Horwood, London, 1993

Firma y aclaración del profesor