



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

DIVISIÓN	Física y Matemáticas				
DEPARTAMENTO	Cómputo Científico y Estadística				
CÓDIGO	CO-6231	ASIGNATURA	Tópicos en Análisis Numérico: Teoría de Aproximación.		
REQUISITOS	CO-3211 ó CO-5211				
HORAS/SEMANA	T.4	P.0	L.0	UNIDADES CRÉDITO:	4
VIGENCIA	Febrero de 2005				
AUTORES	Prof. René Escalante				
PROFESOR	Prof. René Escalante				

JUSTIFICACIÓN

En la práctica, buscamos obtener soluciones de modelos y ecuaciones de las *Matemáticas Aplicadas*, pero, por lo general, la solución exacta no está disponible, de lo que se deriva la necesidad de usar un método de aproximación.

La *Teoría de Aproximación*, junto con todos los métodos y algoritmos que la misma involucra, representa una de las áreas del Análisis Numérico que recientemente ha mostrado gran utilidad práctica, eficiencia y desarrollo en diferentes campos de la tecnología moderna. Por lo que resulta de gran importancia tener una noción básica de los fundamentos teóricos y prácticos de estos métodos.

Pretende este curso seguir un enfoque moderno y actualizado del tema (en un contexto más general), considerando el concepto de “*mejores*” *aproximaciones en un espacio con producto interno*; esto significa que si K es un subconjunto no vacío de un espacio con producto interno X , un elemento k en K es una “mejor” aproximación a x (en X) desde K si k , de todos los elementos de K , es el “más cercano” a x . Debido a la geometría inherente a los espacios con producto interno, la mayoría de los resultados fundamentales aquí estudiados tienen una sencilla interpretación geométrica.

Este curso pretenderá proveer al estudiante de las herramientas básicas que lo capaciten para atacar problemas prácticos susceptibles de contar con una resolución numérica eficiente en el campo de la *Teoría de Aproximación*. De igual manera, se persigue motivar y preparar al estudiante a fin de que pueda continuar estudios más avanzados en el área.

OBJETIVOS

- Familiarizar al estudiante con los temas básicos y tópicos de interés reciente en el área de Teoría de Aproximación.
- Los Estudiantes comprenderán los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para manejar diferentes herramientas de la Teoría de Aproximación, que le permitan al estudiante el acceso a los conocimientos indispensables para el estudio posterior de tópicos avanzados en el área.



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

- Los estudiantes adquirirán los conocimientos necesarios a objeto de describir, plantear y analizar algunas aplicaciones del campo de la Teoría de Aproximación.
- Reconocer las características esenciales de la Teoría de Aproximación a través de la resolución de problemas de carácter teórico-prácticos utilizando un software de cómputo científico especializado.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. Introducción. El nuevo enfoque en espacios con producto interno. Problemas de la aproximación.
2. Conceptos básicos. Convexidad. Existencia y unicidad de “Mejores” aproximaciones.
3. Caracterización de “Mejores” aproximaciones. Conos duales. Análisis de Fourier y aproximación desde subespacios de dimensión infinita.
4. Operadores de aproximación (proyecciones). Principio de reducción. Aplicaciones.
5. “Mejores” aproximaciones desde hiperplanos y semiespacios.
6. Error de la aproximación. El Teorema de aproximación de Weierstrass.
7. Soluciones generalizadas de ecuaciones lineales.
8. Interpolación y aproximación. Aplicaciones.
Otros tópicos:
9. Métodos básicos de aproximación en análisis: Métodos basados en series de Neumann, de proyección, de tipo Galerkin, de Rayleigh-Ritz, de colocación, de descenso, de las direcciones conjugadas, de homotopía y continuación.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE

El curso consiste de 4 horas semanales de clases en aula, donde el profesor expone el contenido de la materia. Se incentiva la participación de los alumnos a través de preguntas y respuestas. Se sugieren ejercicios para que el alumno los realice en su casa. Asimismo, a través del uso de un software especializado de cómputo científico, el estudiante resolverá problemas prácticos que requieren de la utilización de un computador.

RECURSOS HUMANOS ADEMAS DEL PROFESOR

Ninguno.

ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación consiste de dos exámenes parciales que abarcan un 50% de la nota final (25% cada uno). El resto del porcentaje se puede evaluar de varias formas. Por ejemplo, dos mini-proyectos computacionales, de 15% cada uno, y tareas para la



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

casa que representen el 20% restante. Las asignaciones computacionales se realizarán utilizando un software especializado de cómputo científico.

BIBLIOGRAFÍA

- F. Deutsch. *Best Approximation in Inner Product Spaces*. Springer-Verlag, N.Y., 2001.
- W. Cheney. *Analysis for Applied Mathematics*. Springer-Verlag, N.Y., 2001.
- W. Cheney. *Introduction to Approximation Theory*. McGraw-Hill, 1982.
- D. Luenberger. *Optimization by Vector Space Methods*. John Wiley, 1969.