



Departamento de Matemática
Ingeniería Civil Matemática
2008

UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

Introducción a la Ingeniería (IWG101-24) año 2008

<http://docencia.mat.utfsm.cl/~pgajardo/iicm.html>

Profesor: Pedro Gajardo

`pedro.gajardo@usm.cl`

1. Objetivos

El curso tiene por objetivo introducir a los alumnos de Ingeniería Civil Matemática en el quehacer de la carrera a través de modelos simples que utilicen herramientas entregadas de forma paralela en la primera asignatura de matemática (MAT021) abordando también contenidos de cursos superiores en forma introductoria.

Se presentarán algunos conceptos preliminares de áreas propias a la carrera como sistemas dinámicos, ecuaciones diferenciales, optimización, probabilidades, procesos estocásticos y análisis numérico poniendo énfasis en ejemplos de aplicación a través de la deducción y construcción de modelos, demostración de propiedades y obtención de resultados numéricos.

2. Programa

1. **Presentación de la carrera** (1 clase)
 - Antecedentes históricos
 - Descripción de cursos y áreas
 - Campo laboral
 - Conceptos: modelo matemático, matemática aplicada
2. **Evoluciones en tiempo discreto (una dimensión)** (3 clases)
 - Construcción de modelos
 - Trayectorias
 - Principio de inducción
 - Estabilidad (punto fijo)
 - Ejemplos en economía y gestión de recursos naturales
3. **Conceptos preliminares de álgebra lineal** (4 clases)
 - Definición y álgebra elemental de matrices
 - Sistemas lineales
 - Evoluciones lineales en varias dimensiones
 - Modelos en clases de edades
 - Trayectorias

4. **Programación lineal** (3 clases)
 - Formulación
 - Aplicaciones: transporte, asignación de tareas
 - Resolución gráfica
 - Resolución utilizando planillas de cálculo
5. **Control de sistemas dinámicos** (4 clases)
 - Formulación
 - Aplicaciones: gestión de recursos naturales
 - Viabilidad de estrategias
 - Políticas óptimas
6. **Fenómenos aleatorios** (5 clases)
 - Conceptos preliminares de probabilidades
 - Procesos estocásticos: cadenas de Markov
 - Ejemplo de evolución genética
7. **Evoluciones en tiempo continuo (una dimensión)** (4 clases)
 - Construcción de modelos
 - Estabilidad
 - Ejemplos en economía y gestión de recursos naturales
8. **Introducción al análisis numérico** (4 clases)
 - Ceros de funciones
 - Aproximando una función (interpolación)
 - Integración numérica
 - Resolución de sistemas lineales
 - Ejemplo de la tomografía computacional

TOTAL: 28 clases

3. Metodología

El curso se desarrollará a través de dos clases de cátedra por semana más una clase de ayudantía. En el transcurso del semestre se realizarán talleres en el laboratorio de computación donde se entregarán elementos básicos para programar en **MATLAB** o **SCILAB** y utilizar solvers de **EXCEL**. Finalmente, se programarán al menos tres exposiciones de especialistas en matemática aplicada donde presenten problemas en desarrollo.

4. Evaluación

En el transcurso del semestre se realizarán 2 evaluaciones y al término de éste, deberá ser entregada la totalidad de las tareas. El estudiante aprueba si el promedio de las tres notas obtenidas es mayor o igual a 55. En caso de tener nota inferior a 55 y superior o igual a 45, se deberá rendir examen el cual tendrá una ponderación del 30 %.

Referencias

- [1] G. Allaire. *Numerical analysis and optimization. An introduction to mathematical modelling and numerical simulation*. Numerical Mathematics and Scientific Computation. Oxford University Press, Oxford, 2007.
- [2] P. Bremaud. *Markov chains: Gibbs fields, Monte Carlo simulation, and queues*. Texts in applied mathematics; 31 Springer New York, 1999.
- [3] M. De Lara y L. Doyen. *Sustainable management of natural resource: mathematical models and methods*. Springer New York, 2008.
- [4] Y. Dodge. *Optimisation appliquée*. Springer Verlag France, 2005.
- [5] E. Kreyszig. *Matemáticas avanzadas para ingeniería volúmenes I y II*. Editorial Limusa, 1994.
- [6] J. Nocedal y S. J. Wright. *Numerical Optimization*. Springer Series in Operations Research. Springer-Verlag, New York, 1999.
- [7] G. Simmons. *Nonlinear systems: analysis, stability and control*. Interdisciplinary applied mathematics; 10 Springer Verlag New York, 1999.
- [8] S. Stein y A. Barcellos. *Cálculo y geometría analítica volúmenes I y II*. Editorial McGraw-Hill, 1995.