



Departamento de Matemática
Ingeniería Civil Matemática
2013

UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Introducción a la Ingeniería (IWG101-20) año 2013

<http://pgajardo.mat.utfsm.cl/iicmat2013>

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.

En el transcurso de la asignatura 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) (4 clases)

- Ejemplos en dinámica de poblaciones
- Construcción de modelos
- Trayectorias
- Principio de inducción
- Estabilidad (punto fijo)

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 (2 clases)

- Formulación
- Aplicaciones: gestión de recursos naturales
- Formulación de problemas de optimización

6. Fenómenos aleatorios (5 clases)

- Conceptos preliminares de probabilidades
- Procesos estocásticos: cadenas de Markov
- Ejemplos

7. Evoluciones en tiempo continuo (una dimensión) (3 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: 26 clases

3. Metodología

El curso se desarrollará a través de dos clases de cátedra por semana más una clase de ayudantía. Durante algunas de las clases de ayudantía se realizarán talleres en el laboratorio de computación donde se entregarán elementos básicos para programar en MATLAB o SCILAB y utilizar solvers de EXCEL.

4. Evaluación

En el transcurso del semestre se realizarán 2 evaluaciones (certámenes) y al término de éste, deberá ser entregado el informe de una tarea. 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] P. Bremaud. *Markov chains: Gibbs fields, Monte Carlo simulation, and queues*. Texts in applied mathematics; 31 Springer New York, 1999.
- [2] M. De Lara y L. Doyen. *Sustainable management of natural resource: mathematical models and methods*. Springer New York, 2008.
- [3] G. de Vries, T. Hillen, M. Lewis, J. Müller, and B. Schönfisch. *A course in mathematical biology*, volume 12 of *Mathematical Modeling and Computation*. Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), Philadelphia, PA, 2006. Quantitative modeling with mathematical and computational methods.
- [4] Y. Dodge. *Optimisation appliquée*. Springer Verlag France, 2005.
- [5] P. Gajardo. *Modelando Fenómenos de evolución*. JC. Saez Editor, Chile, 2012.
- [6] J. González. *Modelos de tiempo discreto de poblaciones sin estructura*. Ecología Matemática Tomo I. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile, 1999.
- [7] J. González. *Modelos de tiempo discreto con estructura etárea, genética y espacial*. Ecología Matemática Tomo II. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile, 2001.
- [8] E. Kreyszig. *Matemáticas avanzadas para ingeniería* volúmenes I y II. Editorial Limusa, 1994.
- [9] G. Simmons. *Nonlinear systems: analysis, stability and control*. Interdisciplinary applied mathematics; 10 Springer Verlag New York, 1999.
- [10] S. Stein y A. Barcellos. *Cálculo y geometría analítica* volúmenes I y II. Editorial McGraw-Hill, 1995.