

MAT-254: Modelización Matemática

Identificación

Asignatura:	Modelización Matemática
Sigla:	MAT-254
Area Curricular:	Modelos Matemáticos
Modalidad:	Semestral
Nivel Semestral:	Quinto Semestre, Ciclo Intermedio
Horas Teóricas:	4 por semana en dos sesiones
Horas Prácticas:	2 por semana en una sesión
Pre-Requisitos Formales:	MAT-141
Carreras destinatarias:	Matemática y Area de Ciencia y Tecnología

Objetivos

La Modelización matemática es el puente de conexión entre la matemática y el mundo real. Su importancia por ello difícilmente puede sobreestimarse. Un estudiante de Matemática que desconozca los procesos y potencialidad de la Modelización y los modelos, arrastrará una severa deficiencia en su formación. La materia ha de mostrar con todo detalle los modelos matemáticos y el proceso de modelización. Se pretende exponer las más variadas facetas de la modelización: heurísticas, estrategias, actitudes, elección de las herramientas matemáticas. Se han de ilustrar procesos y conceptos con ejemplos selectos y variados. Se ha de presentar además al estudiante modelos clásicos y novedosos, en diferentes campos: física, biología, ciencias sociales e investigación operativa. Para tal efecto se ha de recurrir al empleo de conceptos matemáticos procedentes de diversas áreas: Geometría, Álgebra, Cálculo, Teoría de Grafos y otros. Todo ello con el apoyo y uso de la tecnología computacional apropiada. En suma, se pretende exponer la importancia y utilidad de la modelización y los modelos matemáticos.

Competencias

Detecta problemas del mundo real que pueden resolverse mediante un modelo matemático. Conoce las etapas y el proceso de modelización. Idealiza y simplifica apropiadamente situaciones del mundo real que modeliza. Selecciona con tino y buen sentido herramientas matemáticas a emplear para elaborar un modelo. Construye modelos matemáticos y sabe contrastarlos con la realidad. Emplea modelos que ha construido para explicar y/o predecir.

Programa Sintético

Introducción. El proceso de Modelización Etapas en la elaboración de modelos. Modelos de Optimización. Modelos empleando Teoría de Grafos. Modelos con Ecuaciones en Diferencias. Modelos con Ecuaciones en Diferencias. Modelos con Ecuaciones Diferenciales. Modelos con Sistemas de Ecuaciones Diferenciales.

Contenidos analíticos

- 1. Introducción:* 1.1 Modelos en general. 1.2 Propósito y utilidad de los modelos 1.3 ¿Qué es un Modelo Matemático? 1.4 Tipos de Modelos. 1.5 Resolución.
- 2. El proceso de Modelización Etapas en la elaboración de modelos:* 2.1 Formulación, 2.2 Manipulación matemática 2.3 Evaluación 2.4 Aplicación. 2.5 Algunos métodos de modelización matemática: 1 Homogeneidad dimensional. 2 Abstracción. 3 Escala geométrica.
- 3. Modelos de Optimización.*
- 4. Modelos empleando Teoría de Grafos.*
- 5. Modelos con Ecuaciones en Diferencias.*
- 6. Modelos con Ecuaciones Diferenciales.*
- 7. Modelos con Sistemas de Ecuaciones Diferenciales.*

Métodos y Medios Didácticos

Los métodos didácticos aplicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia son las exposiciones magistrales del docente que utiliza recursos educativos y métodos de razonamiento *inductivo*, *deductivo*, *analógico* y *heurístico* para inducir el aprendizaje *por descubrimiento propio*, *dialogado*, *programado* y *demostrativo* que permita al estudiante desarrollar su potencialidad *creativa* con pensamiento crítico capaz de demostrar y presentar los teoremas con rigor lógico utilizando el lenguaje matemático formal. Los medios didácticos que dispone la Carrera son las aulas equipadas con medios audio visuales, laboratorio de computación con internet, aplicaciones computacionales, guías de practicas, material impreso o digital, mapas conceptuales y una Biblioteca especializada que facilita el desarrollo teórico y práctico de la asignatura.

Estructura de Evaluación

La evaluación es la valoración de las competencias de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y de valores (saber ser) alcanzadas mediante exámenes parciales periódicas (60%), prácticas e implementaciones de laboratorio (15%) y una evaluación final (25%) de todo el contenido de la asignatura. Sobre un total de 100%, la nota mínima de aprobación en el pregrado es de 51%. La distribución de temas por parciales, así como el cronograma de los exámenes se presenta en un plan de trabajo al inicio del semestre. También está prevista un examen de recuperación de cualquier examen parcial cuya nota reemplaza a la anterior.

Auxiliatura de docencia

Las materias del ciclo intermedio y de orientación no tienen auxiliatura de docencia. Los trabajos prácticos realizados en la materia son monitoreados por el mismo docente.

Criterios de Evaluación

La evaluación de la asignatura consiste en pruebas escritas u orales, donde se valora la aplicación adecuada de *conceptos*, *teoremas* y *métodos* en la *demostración* o *resolución* de problemas planteados; y, en la calificación de prácticas o trabajos de laboratorios cuyo informe debe estar escrito en un *lenguaje matemático* adecuado con rigor lógico. Se valora de forma adicional la *creatividad* y la *simplicidad* en la presentación de sus resultados.

Cronograma de Avance

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Capítulos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Bibliografía

- [1] Frank P. Giordano, William P. Fox, A First Course in Mathematical Modeling, Ed. Cengage Learning, USA 2014
- [2] Douglas Mooney, Randall Swift, A Course in Mathematical Modeling, Ed. The Mathematical Association of America, USA, 1999
- [3] Walter J. Meyer, Concepts of Mathematical Modeling, Ed. Dover Publications, Inc. USA 2004
- [4] Mark M. Meerschaert, Mathematical Modeling, Ed. Academic Press, USA, 2013
- [5] George Pólya, Mathematical Methods in Science, Ed. The Mathematical Association of América, Washington, 1977
- [6] Edward Beltrami, Mathematics for Dynamic Modeling, Ed. Academic Press, USA 1998
- [7] Edward A. Bender, An Introduction to Mathematical Modeling, Ed. Dover Publications, USA, 2000