

Grado en Matemáticas

27022 - Modelización matemática

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Roberto Barrio Gil** rbarrio@unizar.es
- **Juan Manuel Peña Ferrández** jmpena@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda asistir tanto a las clases teóricas como de prácticas, enfocar el trabajo de la asignatura mediante la realización de ejercicios y problemas, llevar la asignatura al día mediante el estudio continuado y hacer uso de las tutorías ante cualquier tipo de dificultad o duda.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Examen: enero-febrero y septiembre.

Control: uno en noviembre-diciembre.

Calendario de clases, horario y el calendario oficial de exámenes de acuerdo a lo publicado en la web de la Facultad de Ciencias: <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Conoce el proceso de construcción de modelos matemáticos.
- 2:** Maneja técnicas básicas útiles en modelización.
- 3:** Comprende a partir de modelos clásicos la importancia de las aplicaciones de las matemáticas a otros campos como las ciencias naturales, la ingeniería, la sociología o la economía.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La modelización matemática es el arte de aplicar las matemáticas a situaciones de la vida real o a otras disciplinas científicas o técnicas. Se aplican las matemáticas para averiguar los mecanismos subyacentes en sistemas o procesos de otras ramas científicas o tecnológicas. Se buscará predecir e incluso controlar dichos sistemas o procesos.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Se trata de una asignatura obligatoria del Grado de Matemáticas.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura corresponde al módulo de Modelización Matemática. Es esencial dentro del campo de la Matemática Aplicada.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Desenvolverse en el manejo de los objetivos descritos (Ver apartado “Resultados de Aprendizaje”).
- 2:** Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las competencias que se demuestran mediante la resolución de problemas en el área de las Matemáticas y de sus aplicaciones.
- 3:** Poder comunicar, de forma oral y escrita, información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.
- 4:** Trabajar en equipos, tanto interdisciplinares como restringidos al ámbito de las matemáticas, participando en las discusiones que se generen.
- 5:** Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Proporcionan una formación de carácter obligatorio dentro del Grado. (Ver Contexto y sentido de la asignatura en la titulación).

La modelización matemática forma al alumno en la aplicación de las matemáticas a otros campos.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

Evaluación continua a lo largo del curso de la siguiente manera:

Un control escrito en noviembre o diciembre (50% de la nota final).

La evaluación de algunas de las actividades durante el curso se realizará mediante presentaciones orales. En particular, la exposición de un trabajo realizado en grupo (25% de la nota final).

Participación activa en clases de prácticas (10% de la nota final).

Participación activa en clases de teoría y problemas (15% de la nota final).

2:

Sin menoscabo del derecho que, según la normativa vigente, asiste al estudiante para presentarse y, en su caso, superar la asignatura mediante la realización de una prueba global

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Actividad Formativa 1: Adquisición de conocimientos básicos de técnicas de modelización y exposición de modelos (3 ECTS). Metodología: Clases magistrales participativas en grupo grande. Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas).

Actividad Formativa 2: Resolución de problemas y análisis de casos prácticos (1,5 ECTS). Metodología: Aprendizaje basado en problemas. Trabajo en equipo e individual.

Actividad Formativa 3: Utilización de programas de cálculo científico para la presentación y resolución de modelos (1,5 ECTS). Metodología: Manejar programas de cálculo científico. Presentación y resolución de modelos mediante dichos programas. Realización de prácticas

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Clases de teoría con el desarrollo de casos prácticos.

2:

Clases de problemas en el que se ayuda al alumno a resolver problemas por si mismo.

3:

Prácticas de ordenador.

4:

Todo ello para conocer los siguientes temas:

I. Modelización matemática: fases, tipos de modelos y técnicas.

II. Ecuaciones en diferencias finitas y modelos dinámicos Discretos.

III. Matrices positivas, Teorema de Perron-Frobenius y aplicaciones a la economía y a los procesos de Markov y de Leslie.

IV. Técnicas de grafos, modelos de equilibrio y aplicación a modelos de hidrocarburos.

V. Técnicas de representación y ajuste en la construcción de modelos.

VI. Modelos continuos de evolución y aplicación a modelos poblacionales.

5:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ADAM J.A.: "Mathematics in Nature", Princeton University Press, Princeton, 2003.

GERSHENFELD, N.: "The nature of Mathematical Modeling", Cambridge University Press, 1999.

MOONEY, D. y SWIFT, R.: "A course in Mathematical modeling", The Mathematical Association of America, 1999.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Clases teóricas: dos a la semana.

Problemas: una clase a la semana.

Prácticas de ordenador: una clase a la semana.

Tutorías: al menos una sesión en grupos pequeños sobre la marcha y contenido de la asignatura.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Adam, John A.. Mathematics in nature : Modeling Patterns in the natural world / John A. Adam . Princeton [etc.] : Princeton University Press, cop. 2003
- Gershenfeld, Neil A.. The nature of mathematical modeling / Neil Gershenfeld . - 1st ed., reprinted with corrections Cambridge : Cambridge University Press, 2003
- Mooney, Douglas D.. A course in mathematical modeling / Douglas D. Mooney and Randall J. Swift [Washington] : The mathematical Association of America, cop. 1999