

27022 - Modelización matemática

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 27022 - Modelización matemática

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 453 - Graduado en Matemáticas

Créditos: 6.0

Curso: 4

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

Se trata de una asignatura obligatoria del grado de Matemáticas que trata de familiarizar al alumno con la modelización matemática y con la aplicación de las matemáticas a otras disciplinas.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro: Objetivo 4: Educación de calidad; Objetivo 5: Igualdad de género; Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico; Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras; Objetivo 10: Reducción de las desigualdades; Objetivo 17: Alianzas para lograr los objetivos.

1.2. 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.

1.3. Recomendaciones para cursar la 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.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

- Desenvolverse en el manejo de los objetivos descritos (Ver apartado *Resultados de Aprendizaje*).
- 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.
- Poder comunicar, de forma oral y escrita, información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.
- Trabajar en equipos, tanto interdisciplinares como restringidos al ámbito de las matemáticas, participando en las discusiones que se generen.
- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Conoce el proceso de construcción de modelos matemáticos.
- Maneja técnicas básicas útiles en modelización.
- 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.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

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.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

- 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).

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.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. 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

4.2. Actividades de aprendizaje

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

- Clases de teoría con el desarrollo de casos prácticos.
- Clases de problemas en el que se ayuda al alumno a resolver problemas por si mismo.
- Prácticas de ordenador.

Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática o semitelemática con aforos reducidos rotatorios.

4.3. Programa

1. Modelización matemática: fases, tipos de modelos y técnicas.
2. Ecuaciones en diferencias finitas y modelos dinámicos discretos.
3. Matrices positivas, Teorema de Perron-Frobenius y aplicaciones a la economía y a los procesos de Markov y de Leslie.
4. Técnicas de grafos, modelos de equilibrio y aplicación a modelos de hidrocarburos.
5. Técnicas de representación y ajuste en la construcción de modelos.

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

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

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.
- Examen: enero y junio o julio.
- Control: uno en noviembre o diciembre.

Calendario de clases, horario y el calendario oficial de exámenes de acuerdo a lo publicado en la web de la Facultad de Ciencias.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- 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
- Ruth, M. and Hannon, B.: Modeling Dynamic Economic Systems, Springer, New York, 2012.
- Yang, X.-S.: Mathematical Modeling with Multidisciplinary Applications, John Wiley and Sons, Chichester, 2013.

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=27022>