Guía docente
330137 - MSSD - Modelización y Simulación de Sistemas Dinámicos

Última modificación: 21/04/2026

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2016). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Cors Iglesias, Josep M.

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

Para un buen aprovechamiento de la asignatura, es conveniente haber cursado previamente las asignaturas: Matemáticas I, Matemáticas II y Matemáticas III.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan surgir en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos de: álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos, algorítmica numérica y optimización.

Transversales:
2. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las sesiones de grupo grande (2 horas semanales) se realizarán en el aula ordinaria. En estas sesiones se presentarán los principales métodos y contenidos teóricos. Las sesiones de grupo pequeño (2 horas semanales) se realizarán en el aula informática, y estarán centradas en la utilización de Matlab como herramienta de simulación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura, los alumnos han de ser capaces de:
- Formular modelos matemáticos adecuados para diferentes tipos de sistemas dinámicos.
- Utilizar el software Matlab para simular sistemas dinámicos.
- Calcular numéricamente los objetos principales de un sistema dinámico: órbitas periódicas, variedades invariantes,...

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo pequeño	30,0	20.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Unitdad 1: Modelización matemática de sistemas dinámicos.

Descripción:
Modelos matemáticos. Modelos de EDOs lineales de primer orden. Modelos generales de EDOs de primer orden. Modelos de EDOs de orden superior.

Objetivos específicos:
Revisar los principales elementos de modelización matemática para sistemas dinámicos de parámetros concentrados.

Actividades vinculadas:
Actividad A1.

Dedicación: 20h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 12h

Unidad 2: Herramientas numéricas

Descripción:
Introducción a los métodos numéricos.

Objetivos específicos:
Presentar los principales conceptos y métodos para la resolución numérica de EDOs.

Actividades vinculadas:
Actividad A1.

Dedicación: 40h
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 8h
Aprendizaje autónomo: 24h

Unidad 3: Vibraciones mecánicas.

Descripción:
Modelo masa-muelle. Modelo masa-muelle amortiguado. Resonancia. Osciladores con múltiples grados de libertad.

Objetivos específicos:
Estudio y discusión de diversos modelos dinámicos de osciladores mecánicos y su simulación numérica.

Actividades vinculadas:
Actividad A2.

Dedicación: 40h
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 8h
Aprendizaje autónomo: 24h

Unidad 4: Introcucción al caos

Descripción:
Sistemas no lineales dependientes periódicamente del tiempo y caos.

Actividades vinculadas:
Actividad A3.

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 18h

Unidad 5: Introducción al Simulink

Descripción:
Modelizar, simular y analizar sistemas dinámicos con Simulink

Actividades vinculadas:
Actividad A2.

Dedicación: 20h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 12h

ACTIVIDADES

Actividad A1: Cálculo de órbitas periódicas en ecuaciones de primer orden

Descripción:
Calcular órbitas periódicas utilizando herramientas numéricas.

Dedicación: 8h
Aprendizaje autónomo: 8h

Actividad A2: Simulación numérica de vibraciones mecánicas.

Descripción:
Aplicación de los conceptos básicos de vibraciones mecánicas. Modelización y simulación numérica de osciladores mecánicos con Matlab y Simulink.

Dedicación: 8h
Aprendizaje autónomo: 8h

Actividad A3: Caos

Descripción:
Secciones de Poincaré en sistemas mecánicos com una fuerza externa periódica.

Dedicación: 8h
Aprendizaje autónomo: 8h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

La asignatura sigue un sistema de evaluación continua, el cual proporciona una nota de curso NC=1/3*(N1+N2+N3), donde Nj, j=1,2,3,4, representa la nota obtenida en la actividad Aj. Se considerarán alcanzados los objetivos de la asignatura si NC es mayor o igual a 5. Los alumnos que hayan realizado las actividades de evaluación y obtengan una nota de curso (NC) inferior a 5 podrán hacer un examen global. Los alumnos que superen este examen global obtendrán una calificación final de Aprobado 5; en caso contrario, mantendrán su nota de curso como calificación final.
Reevaluación: En esta asignatura hay un procedimiento de reevaluación. Pueden acceder al procedimiento de reevaluación los alumnos que hayan obtenido la calificación de SUSPENSO en el período ordinario de evaluación (no pueden acceder al proceso de reevaluación los alumnos con una calificación de NO PRESENTADO). El mecanismo de reevaluación consiste en un nuevo examen que se desarrolla en el periodo de reevaluaciones (a finales de junio o primeros días de julio). El examen de reevaluación incluye toda la materia del curso y el resultado es APTO/NO APTO. Los alumnos que alcancen una calificación de APTO en el examen de reevaluación obtendrán una calificación final de APROBADO 5; en caso contrario, mantendrán la calificación obtenida en el periodo ordinario de evaluación.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Todas las actividades de evaluación son obligatorias. Si no se realiza alguna de las actividades Aj, se obtendrá una calificación Nj=0. Siempre que sea posible, las actividades de evaluación se realizarán de forma presencial. En las actividades de evaluación realizadas de forma no presencial, cuando se considere conveniente, se validará la autoría de los exámenes / trabajos presentados mediante un cuestionario adicional y / o una entrevista personal (en línea o presencial).

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Klee, Harold. Simulation of dynamic systems with MATLAB and Simulink [en línea]. Boca Raton, FL: CRC Press, cop. 2007 [Consulta: 16/09/2026]. Disponible a: https://learning-oreilly-com.recursos.biblioteca.upc.edu/library/view/simulation-of-dynamic/9781498787802/?ar=. ISBN 9781420044188.
- Lynch, Stephen. Dynamical systems with applications using MATLAB [en línea]. 2nd ed.. Cham: Springer, 2014 [Consulta: 29/01/2024]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-06820-6. ISBN 9783319068190.
- Blanchard, Paul; Devaney, Robert L; Hall, Glen R; Persaud, Brian. Differential equations. 4th ed., International ed. Pacific Grove: Brooks/Cole, cop. 2011. ISBN 9781133110590.
- Bonet, Carles. Càlcul numèric [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 1994 [Consulta: 27/07/2022]. Disponible a: https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36356. ISBN 8476533764.

RECURSOS

Otros recursos:
Apuntes y / o transparencias relacionadas con las clases teóricas y prácticas.
Listado de problemas.