

## 330137 - MSSD - Modelización y Simulación de Sistemas Dinámicos

Unidad responsable: 330 - EPSEM - Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa  
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas  
Curso: 2017  
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)  
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Inglés

### Profesorado

Responsable: FRANCISCO PALACIOS QUIÑONERO  
Otros: JOSEP MARIA ROSSELL GARRIGA - JOSEP RUBIÓ MASSEGÚ

### Capacidades previas

Para un buen aprovechamiento de la asignatura, es conveniente haber cursado previamente las asignaturas: Matemáticas I, Matemáticas II, y Matemáticas III. También hay que tener un buen nivel de comprensión lectora en inglés, así como un nivel razonable de comprensión oral, y de comunicación oral y escrita.

### Competencias de la titulación a las cuales 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 aplicación de las diversas herramientas informáticas.

Se utilizará el inglés como lengua vehicular en el aula. No obstante, y especialmente al inicio del curso, se darán explicaciones puntuales en catalán o castellano siempre que sea conveniente para asegurar una buena comprensión de la materia tratada. También se dedicarán breves sesiones (de 10 a 15 minutos) al inicio o final de las clases que estarán orientadas específicamente a resolver las posibles dificultades asociadas al uso del inglés y potenciar la participación de todos los alumnos.

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Al acabar la asignatura el alumnado debe ser capaz de:

- Formular modelos matemáticos adecuados para diferentes tipos de sistemas dinámicos.
- Aplicar las herramientas informáticas de software libre wxMaxima, Scilab y Scicos en la modelización y simulación de sistemas dinámicos de especial relevancia para la ingeniería.
- Usar el lenguaje de simulación modélica, en particular sus implementaciones en software libre OpenModelica y Coselica,

## 330137 - MSSD - Modelización y Simulación de Sistemas Dinámicos

para modelar y simular sistemas físicos complejos y multi-dominio.

En cuanto a la competencia genérica en tercera lengua al finalizar la asignatura el alumnado debe ser capaz de:

- Usar eficazmente diferentes tipos de textos en inglés como elemento básico de estudio y aprendizaje: libros, manuales, artículos científicos y técnicos, tutoriales, páginas web, etc.
- Comprender las explicaciones impartidas en el aula en inglés.
- Conocer la terminología técnica y científica relativa al contenido de la asignatura en inglés.
- Utilizar el inglés en la intercomunicación en el aula, en actividades escritas y/u orales.

### Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	30h	20.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	30h	20.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	90h	60.00%

## 330137 - MSSD - Modelización y Simulación de Sistemas Dinámicos

### Contenidos

<p>Título del contenido 1: Modelización matemática de sistemas dinámicos</p>	<p>Dedicación: 30h Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 6h Aprendizaje autónomo: 18h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas dinámicos</li> <li>- Modelos matemáticos</li> <li>- Modelos de entrada/salida</li> <li>- Modelos de espacio de estado</li> <li>- Modelos de función de transferencia</li> </ul> <p>Actividades vinculadas: A1</p>	
<p>Título del contenido 2: Herramientas informáticas de simulación</p>	<p>Dedicación: 40h Grupo grande/Teoría: 8h Grupo pequeño/Laboratorio: 8h Aprendizaje autónomo: 24h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución exacta y simulación numérica con wxMaxima</li> <li>- Simulación numérica con Scilab</li> <li>- Simulación numérica con Scicos</li> </ul> <p>Actividades vinculadas: A2</p>	
<p>Título del contenido 3: Simulación de sistemas mecánicos</p>	<p>Dedicación: 40h Grupo grande/Teoría: 8h Grupo pequeño/Laboratorio: 8h Aprendizaje autónomo: 24h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osciladores longitudinales y torsionales</li> <li>- Resonancia</li> <li>- Osciladores con múltiples grados de libertad</li> <li>- Simulación con Scilab y Scicos</li> </ul> <p>Actividades vinculadas: A3</p>	

## 330137 - MSSD - Modelización y Simulación de Sistemas Dinámicos

Título del contenido 4: Modelización y simulación de sistemas complejos y multi-dominio con Modélica

Dedicación: 40h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 24h

Descripción:

- Elementos básicos del lenguaje Modélica
- Modelización y simulación con OpenModelica
- Modelización y simulación con Coselica

Actividades vinculadas:

A4

## 330137 - MSSD - Modelización y Simulación de Sistemas Dinámicos

### Planificación de actividades

<p><b>TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 1: A1 MODELIZACIÓN MATEMÁTICA DE SISTEMAS DINÁMICOS</b></p>	<p>Dedicación: 5h Grupo grande/Teoría: 1h Aprendizaje autónomo: 4h</p>
<p><b>Descripción:</b> Prueba individual realizada en el aula.</p> <p><b>Material de soporte:</b> Enunciado de la prueba, calculadora, breve resumen de los principales contenidos del tema.</p> <p><b>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:</b> La prueba resuelta se entrega al profesor. Representa un 25% de la calificación final de la asignatura.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Al finalizar la actividad, el alumnado debe ser capaz de formular modelos matemáticos adecuados para diferentes tipos de sistemas dinámicos.</p>	
<p><b>TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 2: A2 HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN</b></p>	<p>Dedicación: 5h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h Aprendizaje autónomo: 4h</p>
<p><b>Descripción:</b> Prueba individual realizada en el aula informática.</p> <p><b>Material de soporte:</b> Enunciado de la prueba, software disponible en el aula informática, breve resumen de los principales contenidos del tema.</p> <p><b>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:</b> La prueba resuelta se entrega al profesor. Representa un 25% de la calificación final de la asignatura.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Al finalizar la actividad, el alumnado debe ser capaz de: Simular la respuesta de sistemas dinámicos usando las herramientas de software libre wxMaxima, Scilab, y Scicos.</p>	
<p><b>TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 3: A3 SIMULACIÓN DE SISTEMAS MECÁNICOS</b></p>	<p>Dedicación: 5h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h Aprendizaje autónomo: 4h</p>
<p><b>Descripción:</b> Prueba individual realizada en el aula informática.</p> <p><b>Material de soporte:</b> Enunciado de la prueba, software disponible en el aula informática, breve resumen de los principales contenidos del tema.</p> <p><b>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:</b> La prueba resuelta se entrega al profesor. Representa un 25% de la calificación final de la asignatura.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Al finalizar la actividad, el alumnado debe ser capaz de: Aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas para simular la respuesta dinámica de sistemas mecánicos.</p>	

## 330137 - MSSD - Modelización y Simulación de Sistemas Dinámicos

<b>TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 4: A4 MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS FÍSICOS MULTI-DOMINIO CON MODÉLICA</b>	Dedicación: 15h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h Aprendizaje autónomo: 14h
<b>Descripción:</b> Trabajo realizado por el alumno.	
<b>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:</b> El trabajo se entrega al profesor. Representa un 25% de la calificación final de la asignatura.	
<b>Objetivos específicos:</b> Al finalizar la actividad, el alumnado debe ser capaz de: Realizar simulaciones de sistemas dinámicos simples usando el lenguaje de simulación modélica. Construir modelos para sistemas físicos complejos y multi-dominio usando OpenModelica y Coselica.	

### Sistema de calificación

La nota final de evaluación continua es  $N_c = 1/4 * (NA_1 + NA_2 + NA_3 + NA_4)$ , donde  $N_{aj}$  representa la nota obtenida en la actividad  $A_j$ . Se considerarán alcanzados los objetivos de la asignatura si  $N_c$  es mayor o igual a 5. Los estudiantes con una nota de curso ( $N_c$ ) inferior a 5 pueden hacer un examen global (calificación:  $N_g$ ). En este caso, la nota final del estudiante será  $N_f = \text{máximo}(N_c, 0.75 * N_g + 0.25 * NA_4)$ .

### Normas de realización de las actividades

Todas las actividades son obligatorias. Si no se realiza alguna de las actividades de la asignatura, se considerará calificada con cero.

### Reevaluación:

En esta asignatura hay un proceso de reevaluación. Pueden acceder al proceso de reevaluación a los alumnos que hayan obtenido la calificación de SUSPENSO en el periodo ordinario de evaluación. No pueden acceder al proceso de reevaluación aquellos alumnos que tengan un NO PRESENTADO. El mecanismo de reevaluación consiste en un nuevo examen que se desarrolla en el período 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 la asignatura de APROBADO 5. Los alumnos que obtenga una calificación de NO APTO en el examen de reevaluación mantendrán la misma calificación final asignatura obtenida en el periodo ordinario de evaluación.

## 330137 - MSSD - Modelización y Simulación de Sistemas Dinámicos

### Bibliografía

#### Básica:

Campbell, S. L.; Chancelier, J. P.; Nikoukhah, R. Modeling and simulation in Scilab/Scicos [en línea]. New York: Springer, 2006 [Consulta: 14/04/2016]. Disponible a: <[http://cataleg.upc.edu/record=b1353954~S1\\*cat](http://cataleg.upc.edu/record=b1353954~S1*cat)>. ISBN 9780387278025.

Isermann, R. Mechatronic systems: fundamentals [en línea]. London: Springer, 2005 [Consulta: 17/06/2015]. Disponible a: <[http://cataleg.upc.edu/record=b1483609~S1\\*cat](http://cataleg.upc.edu/record=b1483609~S1*cat)>. ISBN 9781846282591.

#### Complementaria:

Castillo, P. ; Lozano, R. ; Dzul, A. E. Modelling and control of mini-flying machines [en línea]. London: Springer, 2005 [Consulta: 14/04/2016]. Disponible a: <[http://cataleg.upc.edu/record=b1483599~S1\\*cat](http://cataleg.upc.edu/record=b1483599~S1*cat)>. ISBN 1852339578.

#### Otros recursos:

- Maxima y wxMaxima <http://maxima.sourceforge.net/>
- Scilab <http://www.scilab.org/>
- Scicos <http://www.scicos.org/>
- Modelica <https://modelica.org/>
- OpenModelica <http://www.openmodelica.org/>