

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G758 - Modeling and Simulation in Machine Design

Grado en Ingeniería Mecánica
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2015-2016

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Mecánica		Tipología y Curso	Optativa. Curso 4
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación			
Módulo / materia	MATERIA DISEÑO Y FABRICACIÓN MÓDULO OPTATIVO MECÁNICA			
Código y denominación	G758 - Modeling and Simulation in Machine Design			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web				
Idioma de impartición	Inglés	Forma de impartición	Presencial	

Departamento	DPTO. INGENIERIA ESTRUCTURAL Y MECANICA
Profesor responsable	ANA MAGDALENA DE JUAN DE LUNA
E-mail	ana.dejuan@unican.es
Número despacho	E.T.S.I. Industriales y Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO (S2045)
Otros profesores	PABLO GARCIA FERNANDEZ

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Álgebra, geometría, cálculo diferencial e integral, elasticidad y resistencia de Materiales, Cinemática y dinámica de máquinas.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas	Nivel
Obtención del conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	2
Adquisición de la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Mecánica.	3
Adquisición de la capacidad de resolver problemas.	2
Adquisición de la capacidad de comunicarse verbalmente.	2
Adquisición de la capacidad de trabajar en equipo.	2
Adquisición de la capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.	1
Competencias Específicas	Nivel
Obtención de los conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.	1
Obtención de los conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.	3

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocimiento las metodologías existentes para simulación de sistemas mecánicos tanto a nivel cinemático como dinámico. Se prestará especial atención al Método de los Elementos Finitos y a la modelización de sistemas multicuerpo.
- El alumno deberá ser capaz de desarrollar modelos de simulación de complejidad media, entendiendo las limitaciones de los mismos y analizando los resultados obtenidos de manera crítica.
- El alumno será capaz de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la implementación de casos prácticos en un software comercial.

4. OBJETIVOS

- Que el alumno sea capaz de desarrollar modelos de simulación de nivel medio mediante la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura
- Que el alumno conozca y maneje el vocabulario específico asociado a las técnicas de modelado y simulación en la ámbito de la Ingeniería Mecánica
- Que el alumno conozca la problemática de la simulación tanto a nivel del grado de aproximación de la realidad física de un modelo como a la hora de la resolución matemática de dicho modelo, para que puede interpretar críticamente los resultados obtenidos en la simulación.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	5
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio (PL)	55
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	2
- Evaluación (EV)	3
Subtotal actividades de seguimiento	5
Total actividades presenciales (A+B)	65
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	85
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	85
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Introducción a la modelización y simulación de sistemas mecánicos (Generalidades de la asignatura)	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2	<p>Simulación cinemática de sistemas multicuerpo:</p> <p>a. Tipos, número y selección de coordenadas</p> <p>b. Ecuaciones de restricción: tipos, número y selección</p> <p>c. Ecuaciones de posición, velocidad y aceleración: formulación y métodos de resolución.</p> <p>d. Modelización y resolución de problemas en software comercial: Preprocesado gráfico, procesado y postprocesado.</p> <p>2. Kinematic simulation of multibody systems.</p> <p>a. Coordinates: type, number and selection.</p> <p>b. Constraint equations: type, number and selection.</p> <p>c. Position, velocity and acceleration equations: statement and solving methods.</p> <p>d. Modeling and solution using a commercial software: Graphical preprocessing, processing y postprocessing.</p>	1,00	0,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	1-3
3	<p>Simulación dinámica de sistemas multicuerpo:</p> <p>a. Ecuaciones de la dinámica: formulación, métodos de transformación y resolución.</p> <p>b. Tipos de esfuerzos.</p> <p>c. Modelización y resolución de problemas en software comercial: Preprocesado gráfico, procesado y postprocesado.</p> <p>3. Dynamic simulation of multibody systems.</p> <p>a. Dynamic equations: statement, transformation and solving methods.</p> <p>b. Types of loads.</p> <p>c. Modeling and solution using a commercial software: Graphical preprocessing, processing y postprocessing.</p>	1,00	0,00	14,00	0,00	1,00	1,50	0,00	21,00	0,00	0,00	4-9
4	<p>Modelización de problemas estáticos mediante el Método de los Elementos Finitos.</p> <p>a. Fundamentos teóricos del MEF.</p> <p>b. Elementos 3D, 2D y 1D.</p> <p>c. Técnicas de modelización.</p> <p>d. Modelización y resolución de problemas en software comercial: Preprocesado gráfico, procesado y postprocesado.</p> <p>4. Static problems using Finite Element Method</p> <p>a. Theoretical background.</p> <p>b. 3D, 2D and 1D elements.</p> <p>c. Modeling techniques</p> <p>d. Modeling and solution using a commercial software: Graphical preprocessing, processing y postprocessing.</p>	1,00	0,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	10-13
5	<p>Introducción a la modelización de problemas dinámicos mediante MEF.</p> <p>a. Análisis modal.</p> <p>b. Respuesta forzada.</p> <p>5. Dynamic problems using Finite Element Method</p> <p>a. Modal analysis.</p> <p>b. Forced response.</p>	1,00	0,00	13,00	0,00	1,00	1,50	0,00	22,00	0,00	0,00	14-15

TOTAL DE HORAS	5,00	0,00	55,00	0,00	2,00	3,00	0,00	85,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.											

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas Clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Multibody software	Evaluación en laboratorio	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora			
Fecha realización	A partir de la semana 9 / After 9th week			
Condiciones recuperación	Examen extraordinario / Final extraordinary exam (*)			
Observaciones	<p>Esta prueba consistirá en la realización de un ejercicio similar a los desarrollados durante el curso de los temas 2 y 3. Se evaluará tanto la modelización como la interpretación de los resultados.</p> <p>Assessment of modeling skills of chapters 2 and 3, taking into account correct solution to the stated problem and critical review of results.</p>			
Multibody test	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	30 min			
Fecha realización	A partir de la semana 9 / After 9th week			
Condiciones recuperación	Examen extraordinario / Final extraordinary exam (*)			
Observaciones	<p>Esta prueba consistirá en la realización de un examen escrito sobre cuestiones derivadas de la materia de los temas 2 y 3.</p> <p>Writing test of chapters 2 and 3.</p>			
Finite element software	Evaluación en laboratorio	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora			
Fecha realización	A partir de la semana 15 / After 15th week			
Condiciones recuperación	Examen extraordinario / Final extraordinary exam (*)			
Observaciones	<p>Esta prueba consistirá en la realización de un ejercicio similar a los desarrollados durante el curso de los temas 4 y 5. Se evaluará tanto la modelización como la interpretación de los resultados.</p> <p>Assessment of modeling skills of chapters 4 and 5, taking into account correct solution to the stated problem and critical review of results.</p>			
Finite element test	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	30 min			
Fecha realización	A partir de la semana 15 / After 15th week			
Condiciones recuperación	Examen extraordinario / Final extraordinary exam (*)			
Observaciones	<p>Esta prueba consistirá en la realización de un examen escrito sobre cuestiones derivadas de la materia de los temas 4 y 5.</p> <p>Writing test of chapters 4 and 5.</p>			
TOTAL				100,00
Observaciones				
<p>Al final de curso se realizará la media ponderada de todas las pruebas realizadas.</p> <p>Para superar la asignatura es necesario obtener una media igual o superior a cinco puntos sobre diez.</p> <p>(*) Si la nota es inferior a cinco puntos, se deberá realizar un examen de la totalidad de la asignatura en la convocatoria extraordinaria de septiembre.</p>				

Observaciones para alumnos a tiempo parcial

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
Edward J. Haug, Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems (Allyn and Bacon, 1989)
Javier García de Jalón and Eduardo Bayo Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems: The Real-Time challenge ISBN 0-387-94096-0 Springer-Verlag, New-York, 1994
El método de los elementos finitos / O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor. Edición: 5ª ed. Editorial: Barcelona : Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, 2004. ISBN: 84-95999-51-X : (O.C.)
Avilés González, Rafael. Elementos finitos para el análisis y diseño de sistemas mecánicos. Parte I, Problemas estáticos lineales / Rafael Avilés, Goizalde Ajuria. Editorial: Bilbao : Universidad del País Vasco, 1998.
Avilés González, Rafael. Análisis dinámico mediante elementos finitos / Rafael Avilés, M.B. Goizalde Ajuria. Editorial: Bilbao : Universidad del País Vasco, 1995.
Complementaria
Structural analysis / R.C. Coates, M.G. Coutie, F.K. Kong. Edición: 3rd ed. Editorial: Wokingham : Van Nostrand Reinhold, 1988.
Knight, Charles E. The finite element method in mechanical design / Charles E. Knight. Editorial: Boston : PWS-KENT, cop. 1993.
Rao, Singiresu S. The finite element method in engineering / Singiresu S. Rao. Edición: 4th ed. Editorial: Burlington, MA : Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
PATRAN/NASTRAN	ETSIIT	-4	S4-60	
COSMOS/M	ETSIIT	-4	S4-60	
WORKING MODEL 2D	ETSIIT	-4	S4-60	
ADAMS	ETSIIT	-4	S4-60	
MATLAB	ETSIIT	-4	S4-60	

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita | <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Expresión escrita | <input checked="" type="checkbox"/> Expresión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés | |

Observaciones