

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G735 - Mecánica Aplicada

Grado en Ingeniería Mecánica  
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2016-2017

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Mecánica				Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación					
Módulo / materia	MATERIA FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA MÓDULO DE AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA					
Código y denominación	G735 - Mecánica Aplicada					
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre		Cuatrimestral (1)		
Web						
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición		Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA ESTRUCTURAL Y MECANICA
Profesor responsable	JOSE LUIS NIEMBRO DE LA BARCENA
E-mail	jose.niembro@unican.es
Número despacho	
Otros profesores	ANA MAGDALENA DE JUAN DE LUNA

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

### 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 comunicarse en lengua extranjera.	1
Competencias Específicas	Nivel
Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	2

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- El alumno será capaz de resolver problemas de Cinemática del sólido rígido, aplicando fundamentalmente las leyes de campos de velocidades y aceleraciones.
- El alumno será capaz de resolver problemas de Dinámica del sólido rígido, aplicando fundamentalmente las ecuaciones de la Dinámica.

### 4. OBJETIVOS

Conseguir que el alumno adquiriera la capacidad para modelizar y obtener las magnitudes cinemáticas y dinámicas de sistemas mecánicos constituidos por sólidos rígidos.

### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	35
- Prácticas en Aula (PA)	25
- Prácticas de Laboratorio (PL)	6
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	66
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	4
- Evaluación (EV)	9
Subtotal actividades de seguimiento	13
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>79</b>
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	71
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>71</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	<p>BLOQUE 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Vectorial. Operaciones con vectores</li> <li>Vectores. Expresiones analíticas y matriciales.</li> <li>Operaciones con vectores. Cambio de base de un vector.</li> <li>• Cálculo Vectorial. Vectores deslizantes</li> <li>Operaciones con vectores deslizantes. Momento respecto a un punto. Par de vectores. Momento respecto a un eje. Propiedades del Momento. Variación del Momento.</li> <li>Teorema de los Momentos Proyectados. Momento Mínimo. 2º Invariante. Eje Central. Campo de momentos de un sistema de vectores. Traslación de un vector a una línea de acción paralela a la suya. Sistemas de vectores deslizantes. Reducción en un punto. Igualdad y equivalencia de sistemas. Teorema de Varignon. Vectores concurrentes y paralelos. Clasificación. Reducción de sistemas degenerados</li> <li>• Fuerzas</li> <li>Leyes De Newton. Mecánica. Definiciones. Sistemas Mecánicos. Clasificación de las fuerzas. Sólido libre y sólido sujeto a enlaces. Esfuerzos externos e internos. Ecuaciones de la Estática y de la Dinámica. Grados de libertad. Fuerzas de contacto. Fuerzas de enlace, de reacción, o de ligadura. Aislamiento de sólido libre. Fuerzas debidas a la Gravitación, a</li> <li>Elementos intermedios. Fuerzas de contacto superficial. Fuerzas en cuerpos funiculares, en poleas, en articulaciones, en empotramientos, en una rótula y en ejes.</li> <li>• Referencias y Vectores</li> <li>Sistemas de Referencia. Derivación temporal de vectores. Caso de bases dependientes de un escalar. Rotación Simple y General. Ángulos de Euler. Triedro Intrínseco. Fórmulas de Frenet.</li> <li>• Punto Material</li> <li>Movimiento de un Punto Material. Velocidad. Aceleración. Movimiento rectilíneo y circular. Componentes intrínsecas de la velocidad y la aceleración. Radio de Curvatura. Velocidad Tangencial. Coordenadas cilíndricas, polares y esféricas.</li> <li>• Movimiento Relativo</li> <li>Velocidades. Aceleraciones. Rotaciones.</li> <li>• Sólido Rígido</li> <li>Movimientos del Sólido Rígido. Desplazamiento angular finito e infinitesimal. Ecuaciones del movimiento. Movimiento libre en el espacio. La velocidad angular como invariante. Leyes de campo de velocidades y de aceleraciones. Eje Instantáneo de Rotación y Deslizamiento (E.I.R.D.). Axoides. Clasificación de los movimientos. Movimiento alrededor de un punto fijo: E.I.R., velocidades y aceleraciones. Movimiento de traslación. Movimiento relativo entre dos sólidos rígidos. Movimiento de dos sólidos rígidos en contacto permanente.</li> <li>• Movimiento Plano</li> <li>Movimiento plano. Propiedades. Centro Instantáneo de Rotación. (C.I.R.). Rodadura y Deslizamiento. Trayectorias polares: Determinación gráfica y analítica. Velocidad de sucesión. Ley de campo de aceleraciones. Aceleración del C.I.R. Centro Instantáneo de aceleración (C.I.A.). Aceleraciones en contacto con rodadura pura.</li> </ul>	16,00	12,00	3,00	0,00	2,00	4,50	0,00	35,50	0,00	0,00	1 a 7

2	<p>BLOQUE 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometría de Masas Centro de masa: figuras planas, teoremas de Guldin. Momento de inercia. Determinación de m.d.i., p.d.i. y radio de giro en coordenadas cartesianas. Teoremas de Steiner. Momento de inercia de un área y de un sólido rígido plano. P.d.i. de una franja diferencial. M.d.i. respecto a un eje cualquiera. Tensor de inercia y direcciones principales. P.d.i. respecto a dos planos cualesquiera ortogonales entre sí. M.d.i., p.d.i. y tensor de inercia respecto a un sistema ortogonal. Elipsoide de inercia. Teoremas de Steiner: expresión tensorial. Direcciones principales de inercia: Caso de figuras planas, caso de simetrías y caso general.</li> <li>• Dinámica del Punto Material Sistemas inerciales y no inerciales. Movimiento de un punto material. Problemas directo e inverso. Cinética del punto material: cantidad de movimiento, momento cinético y trabajo y energía cinética. Fuerzas conservativas. Energía potencial. Teoremas de conservación.</li> <li>• Dinámica del Sólido Rígido. Ecuaciones Vectoriales Movimiento de un sólido rígido: Fuerza. Referencias. Cantidad de movimiento. Momento cinético y teorema del momento cinético. El vector momento cinético. El vector derivada del momento cinético. Momento cinético. Casos particulares. Teorema del momento cinético. Ecuaciones del movimiento.</li> <li>• Dinámica del Movimiento Plano. Rozamiento Movimiento plano de un disco. Rozamiento al deslizamiento. Rozamiento al deslizamiento de disco sobre superficie horizontal.</li> <li>• Dinámica del Movimiento alrededor de un Eje Fijo Rotación de un sólido rígido alrededor de un Eje Fijo. Equilibrado con dos masas puntuales.</li> <li>• Dinámica del Movimiento alrededor de un Punto Fijo Movimiento de un sólido rígido alrededor de un Punto Fijo. Movimiento de un sólido de revolución alrededor de un Punto Fijo. Ejemplos de efectos giroscópicos.</li> <li>• Dinámica del Sólido Rígido. Trabajo y Energía Energía cinética de un sólido rígido. Trabajo realizado por las fuerzas y momentos en un sólido rígido. Teorema de la Energía Cinética o de Fuerzas Vivas en un sólido rígido. Fuerzas que no realizan trabajo en un sólido rígido.</li> <li>• Mecánica analítica Ecuaciones de Lagrange para punto material, sistemas de puntos materiales y sólido rígido.</li> </ul>	19,00	13,00	3,00	0,00	2,00	4,50	0,00	35,50	0,00	0,00	8 a 15
TOTAL DE HORAS		35,00	25,00	6,00	0,00	4,00	9,00	0,00	71,00	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.	%
Prácticas	Evaluación en laboratorio	No	No	5,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Continua durante el curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones	La evaluación estará fundamentada en la asistencia y realización, con el debido aprovechamiento de las prácticas programadas para el curso.			
Actividades	Trabajo	No	No	5,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Continua durante el curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Dentro de las Actividades se contemplan las entregas de ejercicios y trabajos a través del Aula Virtual o clase.			
Evaluación Bloque Temático 1	Examen escrito	No	Sí	45,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Después de semana 7			
Condiciones recuperación	En examen final extraordinario			
Observaciones				
Evaluación Bloque Temático 2	Examen escrito	Sí	Sí	45,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Después de la semana 14			
Condiciones recuperación	En examen final extraordinario			
Observaciones				
TOTAL				100,00
Observaciones				
La calificación final de la asignatura será el resultado de realizar la media ponderada de las diferentes notas obtenidas en cada uno de los bloques, sin necesidad de obtener calificación mínima en ninguno de ellos. Cuando la media resultante sea inferior a 5,00 puntos, la recuperación consistirá en un examen global de todos los contenidos en la convocatoria extraordinaria. En ese caso, se mantendrán las calificaciones de las actividades no recuperables.				
Observaciones para alumnos a tiempo parcial				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

- Niembro de la Bárcena, J.L. e Iglesias Santamaría, M. "Apuntes de Mecánica. Estática. Teoría y Problemas".
- Niembro de la Bárcena, J.L. y Fernández del Rincón, A. "Apuntes de Mecánica. Cinemática. Teoría y Problemas".
- Niembro de la Bárcena, J.L. y De Juan de Luna, A.M. "Apuntes de Mecánica. Dinámica. Teoría y Problemas".
- Bastero, J. M.; Casellas, J., "Curso de Mecánica", Ed. Eunsa.
- Agulló Battle, J. "Mecánica de la partícula y del sólido rígido". Publicaciones OK Punt.
- Prieto Alberca, "Curso de Mecánica Racional. Cinemática y Estática. Dinámica". Aula Documental de Investigación.
- A. Bilbao y E. Amezuza, "Mecánica Aplicada",
- Beer, F. P.; Johnston, E. R., "Mecánica vectorial para ingenieros, estática y dinámica", Ed. McGraw Hill
- Riley Sturges "Ingeniería Mecánica. Estática y Dinámica". Ed. Reverte.
- "Working Model3D. Tutorial Guide"
- "Working Model3D. User's Manual"

### Complementaria

- Belda Villena "Mecánica"
- Bedford-Fowler "Mecánica para Ingeniería"
- Hibbeler "Ingeniería Mecánica. Estática y Dinámica". Ed. Prentice Hall.
- Huang, T. C., "Mecánica para ingenieros, estática y dinámica", Ed. Fondo Educativo Interamericano
- Meriam, J. L., "Mecánica, estática y dinámica", Ed. Reverté

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Working Model	ETSIIT	-4. Lab. Comp.	Lab. Comp.	

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

### Observaciones