



**POLITÉCNICA**

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

### Datos Descriptivos

<b>ASIGNATURA:</b>	MECÁNICA
<b>MATERIA:</b>	MECÁNICA
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	6
<b>CARÁCTER:</b>	OBLIGATORIA
<b>TITULACIÓN:</b>	Ídem especialidad
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	CURSO 2º - SEMESTRE 3
<b>ESPECIALIDAD:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• GRADUADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA</li><li>• GRADUADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA MINERA</li><li>• GRADUADO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS</li><li>• GRADUADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA</li></ul>

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	2º		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
	X		
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
	X		

<b>DEPARTAMENTO:</b>	INGENIERÍA DE MATERIALES	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
D. José Muñoz Rodríguez	618_M3	jose.munoz@upm.es
D. Félix Mayoral González (C)	Despacho Mecánica de Fluidos_M2	felix.mayoral@upm.es
D. Alfonso Javier Morano Rodríguez	613_M3	alfonsoj.morano@upm.es
D. Anastasio Santos Yanguas	635_M3	tasio.santos@upm.es
D <sup>a</sup> . Covadonga Alarcón Reyero	716_M3	c.alarcon@upm.es

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	Física I
	Cálculo I
	Cálculo II
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	Conocimientos básicos de fundamentos matemáticos (cálculo de autovalores y autovectores) y álgebra matricial

## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
F4	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.	
CG1	Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.	Conocimiento
CG2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.	Aplicación
CG3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.	Análisis, síntesis
CG6	Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.	Aplicación
CG10	Creatividad.	Síntesis
CE11	Comprender las leyes generales de la Mecánica y aplicarlas a la resolución de problemas propios de la ingeniería.	Aplicación

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA1	Comprensión y dominio de las leyes generales de la Mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
RA2	Aplicar los conceptos fundamentales de la Mecánica general y Mecánica analítica a la resolución de problemas estáticos y dinámicos en sólidos rígidos.
RA3	Aplicar los conceptos fundamentales de la Mecánica del Medio Continuo a la resolución de problemas en medios deformables.

# Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECIFICOS (TEMARIO)		
TEMA	APARTADO	Indicadores
<b>Tema 1:</b> <b>Cinemática de los sistemas rígidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Movimientos de traslación y de rotación.</li> <li><b>Movimiento general.</b></li> <li>. Centro de aceleraciones.</li> <li>. Sólidos en contacto.</li> <li>. Movimiento plano.</li> <li>. Movimiento del centro instantáneo de rotación.</li> <li>. Aceleración del centro instantáneo de rotación.</li> <li>. Circunferencia de inversiones. Circunferencia de inflexiones.</li> <li>. Cálculo gráfico de velocidades y aceleraciones.</li> <li>. Composición de movimientos.</li> </ul>	
<b>Tema 2:</b> <b>Geometría de masas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Centro de masas.</li> <li>. Teoremas de Pappus y Guldin.</li> <li>. Momentos de inercia. Producto de inercia.</li> <li>. Tensor de inercia.</li> <li>. Elipsoide de inercia.</li> </ul>	
<b>Tema 3:</b> <b>Dinámica de los sistemas rígidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Momento cinético. Energía cinética.</li> <li>. Problema de Poincot.</li> <li>. Ángulos de Euler.</li> <li>. Aplicaciones de los teoremas generales de la dinámica.</li> <li>. Ejes permanentes y espontáneos de rotación.</li> <li>. Equilibrado dinámico.</li> <li>. Rozamiento.</li> <li>. Percusiones. Centro de percusión.</li> <li>. Choque.</li> </ul>	
<b>Tema 4:</b> <b>Estática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Ligaduras.</li> <li>. Estática del punto y de los sistemas de puntos.</li> <li>. Equilibrio relativo.</li> <li>. Equilibrio dinámico.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>. <b>Coordenadas generalizadas.</b></li> <li>. <b>Desplazamiento virtual. Trabajo virtual.</b></li> <li>. <b>Ligaduras perfectas.</b></li> <li>. <b>Principio de los trabajos virtuales.</b></li> <li>. <b>Condiciones generales de equilibrio.</b></li> </ul>	
<p><b>Tema 5:</b> <b>Dinámica analítica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. <b>Energía cinética.</b></li> <li>. <b>Principio de D' Alembert.</b></li> <li>. <b>Ecuaciones de Lagrange.</b></li> <li>. <b>Percusiones.</b></li> <li>. <b>Principio de Hamilton.</b></li> <li>. <b>Ecuaciones de Hamilton.</b></li> </ul>	
<p>Tema 6: Introducción a la Mecánica del Medio Continuo: Elasticidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de tensión. Matriz de tensiones. Tensiones y direcciones principales. Círculo del Möhr para el estado plano de tensiones</li> <li>• Concepto de deformación. Matriz de deformaciones. Deformaciones y direcciones principales</li> <li>• Diagrama tensión deformación. Ley de Hooke. Módulo de Young. Deformaciones transversales. Coeficiente de Poisson.</li> <li>• Distorsión angular debida a las tensiones tangenciales. Módulo de rigidez</li> <li>• Leyes de Hooke generalizadas. Coeficientes de Lamé</li> </ul>	

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

<b>CLASES DE TEORIA</b>	<p>Las clases de teoría y problemas estarán diferenciadas de acuerdo a lo recogido en el cronograma de la asignatura.</p> <p><u>En la parte de Elasticidad:</u></p> <p>Las clases se consideran teórico-prácticas, de modo que los conceptos teóricos irán acompañados de ejemplos.</p>
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	<p>Las clases de teoría y problemas estarán diferenciadas de acuerdo a lo recogido en el cronograma de la asignatura.</p> <p><u>En la parte de Elasticidad:</u></p> <p>No habrá en el calendario clases específicas de problemas, sino que los problemas irán intercalados con los conocimientos teóricos.</p>
<b>PRACTICAS</b>	No se realizan
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	<u>Autoevaluación</u> mediante resolución de cuestionarios teórico-prácticos: a través de Moodle
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	No se realizan
<b>TUTORÍAS</b>	El alumno podrá acudir a tutorías para realizar consultas o aclaraciones de dudas concretas

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<p>Beer, F. P., Johnston, E. R. <b>Mecánica vectorial para Ingenieros. Estática; Dinámica.</b> Ed. Mc. Graw Hill 1981.</p> <p>Mc Lean, W. G. , Nelson, E. W. <b>Mecánica para Ingenieros.</b> Ed. Mc. Graw Hill 1979.</p> <p>Shames, I. H. <b>Mecánica para Ingenieros. Estática; Dinámica.</b> Ed. Prentice Hall. 1999.</p> <p>Wells, A. <b>Dinámica de Lagrange.</b> Ed. Mc Graw Hill. 1972.</p> <p>Mayoral, F. , Morano, A. , Muñoz, J. <b>Apuntes de Mecánica.</b> ETSIM. 2008.</p>
	<p><u>En la parte de Elasticidad:</u></p> <p>Beer, Ferdinand P.; Johnston, E. Russell Jr.; DeWolf, John T.; Mazurek, David F., <b>Mecánica de Materiales.</b> McGraw Hill, 2010.</p> <p>Gere, James M. <b>Timoshenko. Resistencia de Materiales.</b> Thomson Learning, Paraninfo, 2002</p> <p>Ortiz Berrocal, L. <b>Elasticidad.</b> Mc. Graw Hill, 1996.</p> <p>Vázquez, M. <b>Resistencia de Materiales.</b> Noela, 1.994.</p>
<b>RECURSOS WEB</b>	<p>Plataforma Moodle: asignatura “Mecánica”</p>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	<p><b>Biblioteca. Salas de estudio.</b></p>

## CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

Semana	Actividades Aula	Trabajo individual	Taller
1	Cinemática de los sistemas rígidos: 3 h	6 h	2 h
2	Cinemática de los sistemas rígidos: 3 h	6 h	2 h
3	Geometría de masas: 2 h Dinámica de los sistemas rígidos: 1 h	3 h 1 h	2 h
4	Dinámica de los sistemas rígidos: 3 h	6 h	1 h
5	Dinámica de los sistemas rígidos: 3 h	6 h	1 h
6	Dinámica de los sistemas rígidos: 3 h	6 h	1 h
7	Dinámica de los sistemas rígidos: 2 h Estática: 1 h	4 h 2 h	1 h
8	Estática: 2 h	4 h	1 h
9	Estática: 2 h	4 h	1 h
10	Estática : 1 h Dinámica Analítica: 1 h	2 h 2 h	1 h
11	Dinámica Analítica: 2 h	6 h	2 h
12	Dinámica Analítica: 2 h	6 h	2 h
13	Dinámica Analítica: 1 h Elasticidad: 1 h	3 h 3 h	1 h 1 h
14	Elasticidad: 2 h (3 h)	6 h	2 h (1 h)
15	Elasticidad: 2 h (3 h)	6 h	2 h (1 h)
<b>Total</b>	<b>37 (39)</b>	<b>82 h</b>	<b>23 h(21 h)</b>

Horas presenciales en aula:  $37 (39) + 23 (21) = 60$  horas

Preparación examen final: 14 horas

Trabajo individual:  $82 + 14 = 96$  horas

Total: Aula + Trabajo individual =  $60 + 96 = 156$  horas (26 x 6 créditos ECTS)

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

La calificación final de la asignatura se obtendrá como suma ponderada de las partes correspondientes a Mecánica y Elasticidad, según la fórmula:

$$NOTA = 0,83 MECÁNICA + 0,17 ELASTICIDAD$$

### Evaluación continua

Para la calificación de la parte de **Mecánica Clásica** se realizarán dos exámenes compensatorios, cada uno con una parte teórica y otra parte de problemas siendo el peso de cada una del 50 % en la nota. El mínimo de 1,5 puntos sobre 10 en teoría, y 1,5 puntos sobre 10 en problemas, se exigirán al final del proceso de evaluación continua (parcial 1 + parcial 2).

$$MECÁNICA = \frac{1}{2} TEORÍA + \frac{1}{2} PRÁCTICA$$

La primera prueba tendrá lugar una vez terminado el capítulo 8 de teoría.

La segunda prueba se llevará a cabo al finalizar la materia correspondiente a la Mecánica.

No es posible realizar evaluación continua en elasticidad

### Evaluación final

La calificación final de la asignatura se obtendrá:

$$NOTA = 0,83 MECÁNICA + 0,17 ELASTICIDAD$$

$$MECÁNICA = \frac{1}{2} TEORÍA + \frac{1}{2} PRÁCTICA$$

La nota de Mecánica Clásica será la media de las partes teórica (preguntas del temario) y práctica (problemas). Se exigirá en cada una de las partes (teoría y problemas) un mínimo de 1,5 puntos sobre 10.

La nota de Elasticidad se exigirá un mínimo de 3,0 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura.

Los alumnos que aprueben la mecánica clásica o la elasticidad pero no la asignatura, se les guardará la nota hasta la convocatoria siguiente del mes de julio.