

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	502464	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	RESISTENCIA DE MATERIALES, MÁQUINAS Y MECANISMOS		
Denominación (inglés)	Strength of materials, machinery and mechanisms		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Química Industrial		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	5º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Industrial		
Materia	Fundamentos de Ingeniería		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Gloria Galán Marín	D.0.2 (EII)	gloriagm@unex.es	
Alberto Ponce Torres	D.0.11 (EII)	aponce@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Mecánica Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Alberto Ponce Torres		
Competencias			
<u>Competencias básicas:</u> CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
<u>Competencias generales:</u> CG1: Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Química que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la Orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.			

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

<p>CG2: Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.</p> <p>CG3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacitan para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</p> <p>CG4: 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 Química.</p> <p>CG5: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, peritaciones, tasaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.</p> <p>CG6: Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</p> <p>CG7: Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.</p> <p>CG8: Capacidad para aplicar los principios y métodos de calidad.</p> <p>CG9: Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.</p> <p>CG10: Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.</p> <p>CG11: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.</p>
<p><u>Competencias transversales:</u></p> <p>CT1: Comunicarse de forma oral y escrita tanto en la lengua propia como en inglés.</p> <p>CT2: Demostrar capacidad de organizar, planificar, de análisis y síntesis.</p> <p>CT3: Demostrar habilidades en el uso de aplicaciones informáticas y empleo de nuevas tecnologías para el aprendizaje, divulgación de conocimiento y recopilación de información relevante para emitir juicios.</p> <p>CT4: Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en un entorno profesional.</p> <p>CT6: Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.</p> <p>CT8: Desarrollar habilidades de estudio en la formación continua y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>
<p><u>Competencias específicas:</u></p> <p>CE13: Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.</p> <p>CE14: Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.</p>
<b>Contenidos</b>
Breve descripción del contenido
<p>Análisis cinemático de mecanismos. Descripción de elementos y máquinas. Dinámica de máquinas. Equilibrado de rotores y motores.</p> <p>Tracción, Compresión, Cortadura, Flexión, Pandeo y Torsión.</p>
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Equilibrio global y de subdominios: Esfuerzos</p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipótesis básicas de Resistencia de Materiales.</li> <li>• Tipos de Cargas y apoyos.</li> <li>• Determinación de reacciones.</li> </ul>
<p>Denominación del tema 2: Tracción y compresión.</p> <p>Contenidos del tema 2:</p>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

- Introducción.
- Tensiones en piezas sometidas a tracción-compresión.
- Desplazamientos en piezas sometidas a tracción-compresión.

Denominación del tema 3: Flexión simple.

Contenidos del tema 3:

- Introducción.
- Tensiones en piezas sometidas a flexión pura y flexión simple.
- Desplazamientos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3:

Práctica de Laboratorio 1: Cálculo de los desplazamientos en una viga isostática (2 horas)

Seminario: Ejercicios relacionados con los temas 1-3 (3 horas)

Denominación del tema 4: Pandeo.

Contenidos del tema 4:

- Introducción.
- Dimensionamiento de piezas sometidas a pandeo.

Denominación del tema 5: Torsión.

Contenidos del tema 5:

- Teoría elemental de la torsión.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

Seminario: Ejercicios relacionados con los temas 4 y 5 (2 horas)

Denominación del tema 6: Topología de mecanismos.

Contenidos del tema 6:

- Introducción.
- Eslabones, pares y cadena cinemática.
- Mecanismos y máquinas.
- Tipos de movimiento.
- Grados de libertad de un mecanismo.
- Inversión cinemática.
- Mecanismo de cuatro barras. Ley de Grashof.
- Exposición de mecanismos.

Denominación del tema 7: Cinemática de mecanismos

Contenidos del tema 7:

- Introducción.
- Análisis de velocidades y aceleraciones.
  - Movimiento relativo entre dos puntos. Polígonos de velocidades y aceleraciones.
  - Centro instantáneo de rotación.
- Métodos analíticos. Análisis trigonométrico. Análisis mediante números complejos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7:

Seminario: Ejercicios relacionados con el tema 7 (2 horas)

Denominación del tema 8: Dinámica de mecanismos.

Contenidos del tema 8:

- Introducción.
- Tipos de esfuerzos. Resistencias pasivas.
- Ecuaciones del movimiento. Análisis matricial.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzos de inercia. Equilibrio dinámico.</li> <li>• Método de las potencias virtuales. Reacciones en apoyos y uniones.</li> </ul> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Práctica de ordenador 1: Análisis cinemático y dinámico de mecanismos (2 horas) Seminario: Ejercicios relacionados con el tema 8 (2 horas)</p>								
<p>Denominación del tema 9: Vibraciones en instalaciones y maquinaria. Contenidos del tema 9:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Vibración libre no amortiguada.</li> <li>• Vibración libre amortiguada.</li> <li>• Vibración forzada. Movimiento de la base.</li> <li>• Transmisibilidad.</li> <li>• Instrumentos de medida de vibraciones.</li> </ul> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 9: Práctica de laboratorio 1: Análisis de mecanismos y vibraciones (2 horas) Seminario: Ejercicios relacionados con el tema 9 (1 hora)</p>								
<b>Actividades formativas</b>								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	12	4			2			6
2	8	2						6
3	30.5	8		2		3		17.5
4	10	3						7
5	11	3				2		6
6	9	3						6
7	20	6				2		12
8	21	6				2		11
9	20.5	5		2		1	1.5	11
<b>Evaluación</b>	8	2						6
<b>TOTAL</b>	150	42	0	4	4	10	1.5	88.5
<p>GG: Grupo Grande (85 estudiantes). CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes) O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.</p>								
<b>Metodologías docentes</b>								
<p>1. Clases expositivas de teoría y problemas (Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor).</p>								

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

2. Resolución de ejercicios y problemas (Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas).

3. Estudio de casos (Descripción: análisis intensivo y completo de un caso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, a veces, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución).

9. Tutorización (Descripción: Situación de enseñanza/aprendizaje en la que el profesor de forma individualizada o en pequeños grupos orienta al estudiante en su aprendizaje).

10. Aprendizaje autónomo (Descripción: Situación de aprendizaje en la que el estudiante de forma autónoma profundiza en el estudio de una materia para adquirir las competencias).

#### Resultados de aprendizaje

- Analizar, razonar y desarrollar individualmente y en equipo, diferentes soluciones de mecanismos que satisfagan determinadas necesidades o funciones objetivo.
- Ser capaz de identificar y analizar los distintos tipos de vibraciones.
- Aplicar conocimientos de programación a la resolución de problemas de análisis de máquinas y mecanismos.
- Conocer, comprender y aplicar, el concepto de esfuerzo y su utilización en el diseño y cálculo de resistencia de elementos resistentes introduciendo a la normativa.
- Aplicar los conocimientos de la Resistencia de Materiales a barras sometidas a esfuerzos de tracción-compresión, torsión, flexión simple.

#### Sistemas de evaluación

##### *Criterios de evaluación*

En la evaluación de las cuestiones se valorará ante todo la comprensión de los conceptos y la exposición de los mismos, valorándose especialmente el empleo de los términos técnicos empleados en la exposición del temario en las clases. Se valorará por orden de importancia:

- Claridad de conceptos fundamentales.
- Capacidad para analizar el funcionamiento de mecanismos y aplicar para ello las leyes de la Mecánica de Máquinas y el conocimiento y utilización de los principios de la Resistencia de Materiales.
- Los conocimientos de Cinemática, Estática y Dinámica de Máquinas.
- La metodología empleada en la resolución de problemas.
- La pulcritud y orden en las exposiciones.

En la evaluación de los problemas se primará el desarrollo analítico y la comprensión del enunciado sobre la exactitud de las operaciones. Se valorará igualmente el hecho de que las operaciones y planteamientos vayan acompañados de un breve comentario explicativo y justificativo de los mismos. También se valorará positivamente la inclusión de diagramas,

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

esquemas o figuras en la respuesta a los problemas, cuando aquellos resultaran de ayuda para las hipótesis asumidas en la resolución de los problemas.

Se tendrá en cuenta que:

- Los errores conceptuales en cualquier ejercicio podrán implicar una calificación de cero, independientemente de lo expuesto en el resto del problema.
- Los errores de cálculo serán penalizados.
- La ignorancia de la teoría durante su aplicación a ejercicios y problemas podrá implicar una calificación de cero.
- No se puntuarán las exposiciones que no sean perfectamente claras, con ambigüedades o indebidamente justificadas.

*Actividades e instrumentos de evaluación*

Se utilizará un sistema de evaluación continua, válido tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, que tendrá en cuenta los siguientes apartados:

- Realización de **actividades** requeridas por los profesores (20% de la calificación), siendo **NA1** la nota de actividades de la parte 1 (temas T1 a T5) y **NA2** la nota de actividades de la parte 2 (temas T6 a T9). Estas actividades no son recuperables, es decir, no se podrán realizar en la convocatoria extraordinaria, aunque la calificación obtenida en estas actividades se guarda para la convocatoria extraordinaria. No obstante, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, la nota final obtenida no podrá ser inferior a la del examen.
- **Exámenes parciales:** a mitad del semestre se realizará un primer examen parcial eliminatorio (temas T1 a T5) y al final del semestre un segundo examen parcial eliminatorio (temas T6 a T9). Ambas notas parciales, **NP1** y **NP2** se calculan teniendo en cuenta las calificaciones de los exámenes parciales (**NEP1** y **NEP2**) y de las actividades (**NA1** y **NA2**) de la forma:

$$NP1 = NEP1 \cdot 0.8 + NA1 \cdot 0.2; \quad NP2 = NEP2 \cdot 0.8 + NA2 \cdot 0.2$$

No obstante, las calificaciones parciales obtenidas en cada parte (NP1 y NP2) no podrán ser inferiores a las notas de los exámenes parciales (NEP1 y NEP2). Estas actividades evaluables son eliminatorias si se obtienen unas calificaciones parciales iguales o superiores a 5, y se podrán recuperar en el examen final de la asignatura. Se guardarán las calificaciones parciales NP1 y NP2 durante el curso actual.

- **Examen final:** constará de dos partes en las que la primera comprende los temas T1 a T5 (NE1, nota de evaluación de la parte 1 del examen final o NP1 en el caso de  $NP1 \geq 5$ ) y la segunda los temas T6 a T9 (NE2, nota de evaluación de la parte 2 o NP2 en el caso de  $NP2 \geq 5$ ). Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 3.5 puntos sobre 10 en cada una de las partes.

Calificación de la asignatura:

Si  $NE1 \geq 3.5$  y  $NE2 \geq 3.5$ :

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

$$NF = \frac{NE1 + NE2}{2} \cdot 0.8 + \frac{NA1 + NA2}{2} \cdot 0.2$$

En caso contrario:

$$NF = \min\left(\frac{NE1 + NE2}{2} \cdot 0.8 + \frac{NA1 + NA2}{2} \cdot 0.2, 4\right)$$

Los alumnos que no deseen acogerse al plan de evaluación continua podrán realizar una prueba final de carácter global que evalúe el 100% de las competencias de la asignatura. La **evaluación global** tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria.

Esta prueba final, tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, consistirá en ejercicios y/o problemas de carácter teórico-práctico y estará dividida en las dos partes de la asignatura. Para aprobar la asignatura es necesario obtener un 3.5 en cada una de las partes (NG1 y NG2).

Calificación de la asignatura en el caso de la prueba global:

Si NG1 >= 3.5 y NG2 >= 3.5:

$$NF = \frac{NG1 + NG2}{2}$$

En caso contrario:

$$NF = \min\left(\frac{NG1 + NG2}{2}, 4\right)$$

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Bibliografía Básica

- "Elasticidad" por Luis Ortiz Berrocal. Editorial Mc. Graw Hill. 2ª edición
- "Resistencia de Materiales" por Luis Ortiz Berrocal. Editorial Mc. Graw Hill
- "Resistencia de Materiales. Timoshenko" James M. Gere. 5ª edición. Editorial Thomson.
- "Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros". Calero-Carta; Edic. Mcgraw-Hill.
- "Cinemática de mecanismos planos. Teoría y Problemas resueltos. Colección Manuales UEX 113", Manuel Reino Flores y Gloria Galán Marín (Servicio de Publicaciones de la UEX, 2020).
- "Diseño de maquinaria". R.L. Norton; Edic. Mcgraw-Hill.
- "Fundamentos de teoría de máquinas". Simón-Bataller-Guerra-Ortiz-Cabrera; Edic. Bellisco.

#### Bibliografía Complementaria

- "Formulario y tablas de Resistencia de Materiales". Por Ignacio Herrera Navarro. 2ª Edición. 2013. Editorial Bellisco.
- "Resistencia de Materiales I" por Ignacio Herrera Navarro. 2ª edición. 2012. Editorial Bellisco.
- "Resistencia de Materiales II" por Ignacio Herrera Navarro. 2011. Editorial Bellisco.
- "Mecánica para ingenieros. Colección Manuales UEX 44". Galán Marín, Moreno Romero y Reino Flores, (Servicio de Publicaciones de la UEX, 2ª edición, 2007).
- "Curso de la teoría de mecanismos y máquinas". G.G. Baránov; Edic. Mir.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

"Mecanismos y dinámica de maquinaria". Mabie - Reinholtz; Edic. Limusa.  
 "Teoría de máquinas y mecanismos". Shigley - Uicker; Edic. Mcgraw- Hill.  
 "Análisis y proyecto de mecanismos". Deane Lent; Edic. Reverté.  
 "Análisis cinemático de mecanismos". J.E. Shigley; Edic. Mcgraw-Hill.

#### Otros recursos y materiales docentes complementarios

<http://kmoddl.library.cornell.edu/>

<http://www.technologystudent.com/cams/camdex.htm>

<http://www.mecapedia.uji.es/>

<http://www.cs.cmu.edu/~rapidproto/mechanisms/>

<http://507movements.com/>

<https://www.youtube.com/user/thang010146/videos?app=desktop>

<https://www.dmg-lib.org/dmglib/main/portal.jsp>