

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Elasticidad y resistencia de materiales

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Elasticidad y resistencia de materiales
<b>Titulación</b>	56IM - Grado en Ingeniería Mecánica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial
<b>Semestre/s de impartición</b>	Cuarto semestre
<b>Módulos</b>	Específica
<b>Materias</b>	Elasticidad y resistencia de materiales
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	565000345
<b>Nombre en inglés</b>	Elasticity and strength of materials

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	2
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Mecánica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Mecánica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Cálculo infinitesimal

Álgebra lineal

Física I

Física II

Resistencia de materiales

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

- CE22 - Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.
- CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial
- CG10 - Creatividad.
- CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares
- CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajaren un entorno profesional y responsable.
- CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado
- CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## Resultados de Aprendizaje

---

- RA4 - Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.
- RA223 - Dominio de los conceptos y objetivos de la elasticidad y resistencia de materiales
- RA224 - Dominio del estado tensional y de deformación en un punto de un sólido elástico y la relación entre ellos
- RA225 - Capacidad de identificar los tipos de esfuerzos, tensiones y deformaciones
- RA226 - Capacidad para el cálculo de esfuerzos, tensiones y deformaciones
- RA227 - Capacidad para identificar los distintas formas de trabajo de los elementos resistentes
- RA228 - Capacidad para definir la geometría y dimensionar elementos resistentes

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Arroyo Alonso, Juan Carlos	A224 D6	juancarlos.arroyo@upm.es	
Pecharroman Sacristan, Julian Placido (Coordinador/a)	A224 D9	j.pecharroman@upm.es	
Cascon Porres, Rafael	A-224 D5	rafael.cascon@upm.es	
Guadalupe Gomez, Ruben	A224 D2	ruben.guadalupe@upm.es	
Gomez Martin, Sara	A- 224 D-8	sara.gomez@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

## Temario

---

1. ESTADO TENSIONAL EN UN PUNTO DE UN SÓLIDO ELÁSTICO
  - 1.1. Concepto de tensión. Componentes del vector tensión
  - 1.2. Estado tensional en un punto
  - 1.3. Matriz de tensiones
  - 1.4. Tensiones y direcciones principales
  - 1.5. Tensión en una orientación cualquiera conocidas las tensiones principales
  - 1.6. Círculos de Mohr
  - 1.7. Estado tensional plano (ETP)
  - 1.8. Tensiones y direcciones principales (en ETP)
  - 1.9. Tensión en una orientación cualquiera conocidas las tensiones principales (en ETP)
  - 1.10. Círculos de Mohr (en ETP)
2. ANÁLISIS DE DEFORMACIONES
  - 2.1. Deformaciones en el entorno de un punto de un sólido elástico
  - 2.2. Deformación longitudinal unitaria y transversal unitaria
  - 2.3. Matriz de deformaciones
  - 2.4. Deformaciones principales
  - 2.5. Círculos de Mohr
  - 2.6. Incremento unitario de volumen
  - 2.7. Estado de deformaciones plano
  - 2.8. Relación experimental entre tensión y deformación: diagrama tensión - deformación
  - 2.9. Ley de Hooke. Módulo de elasticidad longitudinal. Coeficiente de Poisson
  - 2.10. Distorsión angular debida a las tensiones tangenciales. Módulo de Elasticidad transversal
  - 2.11. Leyes de Hooke generalizadas
  - 2.12. Ecuaciones de Lamé. Relación entre E, G y  $\nu$
  - 2.13. Criterios de resistencia
3. CÁLCULO Y DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A ESFUERZO AXIL. CASOS PARTICULARES
  - 3.1. Caso de considerar el peso propio
  - 3.2. Elementos con sección variable
  - 3.3. Sólido de igual resistencia
  - 3.4. Tensiones en elementos de pequeño espesor
  - 3.5. Tensiones en tuberías y en depósitos esféricos. Anillos giratorios

#### 4. CÁLCULO Y DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A ESFUERZO CORTANTE

- 4.1. Distribución de tensiones tangenciales en secciones sometidas a flexión simple. Teorema de Colignon
- 4.2. Cálculo de uniones remachadas y atornilladas
- 4.3. Cálculo de uniones soldadas
- 4.4. Cálculo de vigas armadas
- 4.5. Distribución de tensiones tangenciales en perfiles delgados abiertos
- 4.6. Centro de cortante

#### 5. CÁLCULO Y DISEÑO DE VIGAS CONTINUAS Y DE SECCIÓN VARIABLE SOMETIDAS A FLEXIÓN

- 5.1. Concepto de sólido de igual resistencia a flexión
- 5.2. Resortes de flexión: ballestas
- 5.3. Cálculo de vigas con platabandas
- 5.4. Concepto de viga continua
- 5.5. Teorema de los dos momentos
- 5.6. Teorema de los tres momentos
- 5.7. Cálculo de reacciones
- 5.8. Diagramas de momentos flectores y esfuerzos cortantes
- 5.9. Vigas Gerber

#### 6. CÁLCULO Y DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXIÓN ASIMÉTRICA Y COMPUESTA

- 6.1. Flexión asimétrica: Distribución de tensiones normales
- 6.2. Flexión asimétrica: Línea neutra de una sección
- 6.3. Deformación en flexión asimétrica
- 6.4. Flexión compuesta: Distribución de tensiones normales
- 6.5. Flexión compuesta: Línea neutra de una sección
- 6.6. Concepto y cálculo de núcleo central

#### 7. SOLICITACIONES COMPUESTAS

- 7.1. Flexión y torsión combinadas. Criterio de resistencia. Aplicación al cálculo de árboles de transmisión de potencia
- 7.2. Torsión y cortadura combinadas. Resortes
- 7.3. Elementos sometidos a distintas solicitaciones
- 7.4. Aplicación de la Teoría de Elasticidad al cálculo de tensiones

## Cronograma

**Horas totales:** 75 horas

**Horas presenciales:** 75 horas (48.1%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p><b>Tema 1</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 3	<p><b>Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 4	<p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 1</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Práctica 1</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 5	<p><b>Tema 2</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			



Semana 6	<p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Control temas 1 y 2</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Práctica 2</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Práctica 2</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 7	<p><b>Tema 3</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 8	<p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 3</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Práctica 3</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 9	<p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 10	<p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 02:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 4</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Práctica 4</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 11	<p><b>Tema 5</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 12	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Control temas 3, 4 y 5</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial <b>Práctica 5</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial <b>Práctica 5</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 13	<p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Tema 6</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 14	<p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas <b>Tema 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Tema 7</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 6</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 6</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial <b>Práctica 6</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 15	<p><b>Tema 7</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Control temas 6 y 7</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 16				
Semana 17				<p><b>Examen global</b> Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial <b>Examen final</b> Duración: 00:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Práctica 1	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	1.7%		CG1, CG3, CG6, CG7, CE22
4	Práctica 1	00:00	Evaluación sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	1.7%		CG1, CG3, CG6, CG7, CE22
6	Control temas 1 y 2	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%		CG1, CG4, CG7, CE22
6	Práctica 2	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	1.7%		CG1, CG3, CG6, CG7, CE22
6	Práctica 2	00:00	Evaluación sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	1.7%		CG1, CG3, CG6, CG7, CE22
8	Práctica 3	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	1.7%		CG1, CG3, CG6, CE22
8	Práctica 3	00:00	Evaluación sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	1.7%		CG1, CG3, CG6, CG7, CE22
10	Práctica 4	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	1.7%		CG1, CG3, CG6, CG7, CE22
10	Práctica 4	00:00	Evaluación sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	1.7%		CG1, CG3, CG6, CG7, CE22
12	Control temas 3, 4 y 5	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%		CG3, CG6, CG7, CG10, CE22
12	Práctica 5	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	1.7%		CG1, CG3, CG6, CG7, CE22
12	Práctica 5	00:00	Evaluación sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	1.7%		CG1, CG3, CG6, CG7, CE22
14	Práctica 6	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	1.5%		CG1, CG3, CG6, CG7, CE22
14	Práctica 6	00:00	Evaluación sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	1.5%		CG1, CG3, CG6, CG7, CE22
15	Control temas 6 y 7	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%		CG1, CG3, CG4, CG6, CG7, CG10, CE22
17	Examen global	03:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	60%		CG1, CG3, CG4, CG6, CG7, CG10, CE22
17	Examen final	00:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	90%		CG1, CG3, CG4, CG6, CG7, CG10, CE22

## Criterios de Evaluación

Cada una de las actividades puntúa sobre 10 puntos. Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación media ponderada mínima de 5 puntos sobre 10. Será indispensable para superar la asignatura, realizar y superar las prácticas de laboratorio, tanto si se opta por evaluación continua o mediante solo prueba final. Una vez superado el laboratorio se conservará su calificación para cursos posteriores. Los alumnos que opten por seguir el modelo de evaluación continua, deberán

obtener tanto en las actividades propuestas a lo largo del curso, como en el examen final, una calificación igual o superior a 4 puntos, para optar al aprobado de la asignatura. La nota final de los alumnos con calificación inferior a 4 puntos en evaluación continua será la obtenida en dicha evaluación continua. Los alumnos que opten por seguir el modelo de evaluación mediante solo prueba final y, para las convocatorias extraordinarias, se realizará exclusivamente un examen cuya calificación será el 90% de la nota final. En este caso solo superarán la asignatura si la calificación obtenida en este examen final es, mayor o igual, a 5 puntos sobre 10.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Resistencia de Materiales Vazquez, M. Noela 1.994	Bibliografía	
Resistencia de Materiales Ortiz Berrocal, L. McGraw Hill 1.996	Bibliografía	
Resistencia de Materiales Tomos I yII Timoshenko,S. Espasa Calpe 1.961	Bibliografía	
Mecánica de Materiales Beer, Ferdinand, P.; Johnston, E.; Russell, Jr. McGraw Hill 1.993	Bibliografía	
Ejercicios sobre Elasticidad y Resistencia de Materiales Zünkler,Bernhard. Reverté, 1.976	Bibliografía	
Elasticidad Ortiz Berrocal, L. McGraw Hill 1.998	Bibliografía	
Problemas de Resistencia de Materiales Rodríguez García, J.M.	Bibliografía	
moodle/upm.es	Recursos web	
Laboratorio de Elasticidad y Resistencia de Materiales A-124-L1	Equipamiento	
Laboratorio de Medios Continuos A-037	Equipamiento	