



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## DOBLE GRADO EN ING. MECÁNICA E ING. EN EXPLOT. DE MINAS Y RR. EE.

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

MECÁNICA DEL MEDIO CONTINUO Y ELASTICIDAD

**Denominación en Inglés:**

MECHANICS OF THE CONTINUOUS MEDIUM AND ELASTICITY

**Código:**

609021210

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	150	60	90

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4	2	0	0	0

**Departamentos:**

ING.MINERA,MECANICA,ENERG. Y DE LA CONST

**Áreas de Conocimiento:**

MECANICA DE MEDIOS CONTINUOS Y T. DE ESTRUCTURAS

**Curso:**

2º - Segundo

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

**DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)**

<b>Nombre:</b>	<b>E-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>
* Francisco Jesus Salguero Andujar	salguero@didp.uhu.es	959 217 438
<b>Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )</b>		
Despacho ETP 154. Tutorías: martes y jueves de 11:30 a 14:30		

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

- Introducción a la Mecánica de los Medios Continuos. Principios generales. Idoneidad y límites.
- Nociones sobre cálculo tensorial.
- Principio de solidificación. Concepto de tensión. Tensor esfuerzos. Lema de Cauchy.
- Estados de tensión plana.
- Análisis de la deformación. Tensores de deformación finitos y tensor de deformaciones infinitesimales. Ecuaciones de compatibilidad de Saint-Venant. Extensometría.
- Deformación plana.
- Relaciones tensión-deformación. Ecuaciones constitutivas. Ley de Hooke generalizada para materiales isótropos. Ecuaciones de equilibrio interno. Ecuaciones de contorno.
- Teoremas y principios de la elasticidad. Conceptos energéticos. Teoría del potencial elástico.
- Introducción al Método de los Elementos Finitos

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

Introduction to Continuum Mechanics. General principles. Suitability and limits. Notions of tensor calculus.

Principle of solidification. Concept of stress. Stress Tensor. Cauchy lemma. Plane stress states. Analysis of strain. Finite strain tensor and infinitesimal strain tensor. Compatibility equations of Saint Venant.

Extensometry. Plane strain. Stress-strain relationships. Constitutive equations. Generalized Hooke's law for isotropic materials. Internal equilibrium equations. Boundary equations. Theorems and principles of elasticity. Energy concepts. Elastic potential theory. Introduction to the Finite Element Method.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

#### 2.2 Recomendaciones

### 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1 Competencias específicas:

**E04:** Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

##### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**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.

**G01:** Capacidad para la resolución de problemas.

**G05:** Capacidad para trabajar en equipo.

**G07:** Capacidad de análisis y síntesis.

**G08:** Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.

**G12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo.

**G17:** Capacidad para el razonamiento crítico.

**G02:** Capacidad para tomar de decisiones

**TC2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

**TC4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

**TC3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

#### 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

##### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática.
- Sesiones de campo de aproximación a la realidad industrial.
- Trabajo individual/autónomo del estudiante.

- Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa.
- Sesiones de resolución de problemas.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación....

#### 5.2 Metodologías Docentes:

- Desarrollo de prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de prácticas de campo en grupos reducidos.
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos.
- Tutorías individuales o colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.
- Clase magistral participativa.

#### 5.3 Desarrollo y Justificación:

Sesiones académicas de teoría: Cada uno de los temas se iniciará con una breve descripción, a modo de

sumario, de los contenidos del mismo, incluyendo la bibliografía específica recomendada para el mismo,

continuándose con una exposición de la teoría concerniente al tema. La duración de estas sesiones será

variable, en función del horario asignado por la Escuela Politécnica Superior, sumando un total de 40

horas presenciales.

Sesiones académicas de problemas: Se realizarán en clase por parte del profesor, con participación activa

de los alumnos una serie de problemas seleccionados en relación con la materia impartida en la semana

correspondiente y de nivel similar a los exigidos en las pruebas de evaluación, sumando un total de 20

horas presenciales presenciales. Estas sesiones se impartirán en grupos reducidos.

## 6. Temario Desarrollado

1. NOCIONES SOBRE TENSORES: 1.1. Coordenadas generalizadas. 1.2. Convenio de Einstein. 1.3. Definición de vector en Física. 1.4. Definición matemática de tensor. 1.5. Definición de tensor “a partir de sus componentes”. 1.6. Ley de transformación tensorial. 1.7. Definición “física” de tensor. 1.8. Notación matricial vs. Notación tensorial. 1.9. Brevísima álgebra tensorial.
2. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS: 2.1. Relaciones constitutivas. 2.2. Idoneidad y aplicabilidad del modelo.
3. CONCEPTO DE TENSIÓN. TENSOR ESFUERZOS: 3.1. Principio de solidificación. Concepto de tensión. 3.2. Componentes del tensor esfuerzos. 3.3. Tensión ligada a una dirección. Relación de Cauchy. 3.4. Componentes intrínsecas del vector tensión. 3.5. Direcciones principales y tensiones principales. 3.6. Determinación gráfica de las componentes intrínsecas del vector tensión. Círculo de Mohr. 3.7. Estados de tensión plana.
4. ESTUDIO DE LA DEFORMACIÓN. CINEMÁTICA LINEAL Y TENSOR DE PEQUEÑAS DEFORMACIONES. 4.1. Deformación. 4.2. El tensor gradiente de deformación. 4.3. Los tensores de deformación. 4.4. Análisis de las deformaciones infinitesimales. 4.5. Tensor de deformación infinitesimal. 4.6. Alargamiento unitario y deformación tangencial en una dirección cualquiera. 4.7. Direcciones principales de deformación y dilataciones principales. 4.8. Círculo de Mohr. 4.9. Transformación de un vector. 4.10. Estudio de la deformación en el entorno de un punto. 4.11. Ecuaciones de compatibilidad. 4.12. Medida de la deformación.
5. LEY DE HOOKE GENERALIZADA: 5.1. “Ut tensio sic vis”. 5.2. Módulo de Young y coeficiente de Poisson. 5.3. Generalización de la ley de Hooke. 5.4. El tensor  $C_{ijkl}$ .
6. ECUACIONES FUNDAMENTALES DE LOS SÓLIDOS DEFORMABLES: 6.1. Ecuaciones de

compatibilidad de desplazamientos. 6.2. Ley de comportamiento. 6.3. Ecuación de equilibrio interno. 6.4.

Condiciones de contorno.

7. TEOREMAS Y PRINCIPIOS DE LA ELASTICIDAD. 7.1. Conceptos energéticos. 7.2. Teoría del potencial

elástico.

8. INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS. 8.1. Conceptos generales del método.

8.2. Principios generales aplicados a un sólido elástico. 8.3. Funciones de interpolación. 8.4. Imposición de

condiciones de contorno. Solución. 8.5. Ejemplos de aplicación.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

-Introducción a la elasticidad lineal: mecánica de los medios continuos. Suárez Medina, Francisco Javier.

Granada: Universidad de Granada, 2010.

-Apuntes de elasticidad y resistencia de materiales para ingenieros técnicos. Martín García, Raú; Illana

Martos, Antonio. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2003.

-Teoría de la elasticidad. L.D. Landau, E.M. Lifshitz. Barcelona: Reverté, 2002.

-Elasticidad. Ortiz Berrocal, Luis. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España, 1998.

-Teoría de la Elasticidad, Federico París. Grupo de Elasticidad y Resistencia de Materiales, 2000.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

Será proporcionada al alumnado al comienzo de cada uno de los temas.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas.
- Defensa de Prácticas.
- Examen de Prácticas.
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos.
- Seguimiento individual del estudiante.

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

Los elementos de juicio que se tendrán en cuenta a la hora de proceder a la hora de proceder a la calificación final de los estudiantes, serán los siguientes:

- Seguimiento individual del estudiante
- Entrega en fecha de los trabajos prácticos propuestos por el profesor
- Examen teoría/problemas

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Para los alumnos que hayan cursado la asignatura en el modelo de evaluación continua, los elementos de juicio que se tendrán en cuenta a la hora de proceder a la hora de proceder a la calificación final de los estudiantes, serán los siguientes:

- Seguimiento individual del estudiante
- Entrega en fecha de los trabajos propuestos por el profesor. Aquellas prácticas que hayan sido aprobadas o superadas serán respetadas y computarán en la calificación final.
- Para aquellos alumnos que hayan optado por evaluación única o que no hayan podido hacer el seguimiento completo de la asignatura, la calificación provendrá de la realización de un examen específico de la totalidad del temario (teoría y problemas), con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

La calificación provendrá de la realización de un examen específico de la totalidad del temario (teoría y problemas), con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

La calificación provendrá de la realización de un examen específico de la totalidad del temario (teoría y problemas), con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

La calificación provendrá de la realización de un examen específico de la totalidad del temario (teoría y problemas), con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

La calificación provendrá de la realización de un examen específico de la totalidad del temario (teoría y problemas), con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

La calificación provendrá de la realización de un examen específico de la totalidad del temario (teoría y problemas), con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

La calificación provendrá de la realización de un examen específico de la totalidad del temario (teoría y problemas), con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	1	0.5	0	0	0		
26-02-2024	3	1.5	0	0	0		
04-03-2024	3	1.5	0	0	0		
11-03-2024	3	1.5	0	0	0		
18-03-2024	3	1.5	0	0	0		
01-04-2024	3	1.5	0	0	0		
08-04-2024	3	1.5	0	0	0		
15-04-2024	3	1.5	0	0	0		
22-04-2024	3	1.5	0	0	0		
29-04-2024	3	1.5	0	0	0		
06-05-2024	3	1.5	0	0	0		
13-05-2024	3	1.5	0	0	0		
20-05-2024	3	1.5	0	0	0		
27-05-2024	3	1.5	0	0	0		
03-06-2024	0	0	0	0	0		

**TOTAL            40            20            0            0            0**