



|  |  |                      |             |
|--|--|----------------------|-------------|
| <b>Asignatura</b>                              | <b>Elasticidad y Resistencia de Materiales I</b>   |                      |             |
| <b>Materia</b>                                 | <b>Ingeniería de Estructuras</b>   |                      |             |
| <b>Módulo</b>                                  | <b>Tecnología Específica Mecánica</b>  |                      |             |
| <b>Titulación</b>                              | <b>Grado en Ingeniería Mecánica</b>  |                      |             |
| <b>Plan</b>                                    | <b>455</b>   | <b>Código</b>        | 42613       |
| <b>Periodo de impartición</b>                  | Quinto cuatrimestre  | <b>Tipo/Carácter</b> | Obligatorio |
| <b>Nivel/Ciclo</b>                             | Grado  | <b>Curso</b>         | 3           |
| <b>Créditos ECTS</b>                           | 6  |                      |             |
| <b>Lengua en que se imparte</b>                | Español  |                      |             |
| <b>Profesor/es responsable/s</b>               | Juan Carlos del Caño Sánchez   |                      |             |
| <b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b> | jcarlosc@eii.uva.es  |                      |             |
| <b>Departamento</b>                            | <b>Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de medios Continuos y Teoría de Estructuras</b> |                      |             |



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

La asignatura se encuentra en su emplazamiento natural dentro de la secuencia de aprendizaje de la mecánica de sólidos y estructuras, secuencia de la que forman parte las asignaturas Resistencia de Materiales (anterior, de carácter introductorio), Elasticidad y Resistencia de Materiales II (posterior, que estudia en profundidad la barra resistente recta), Estructuras y Construcciones Industriales (posterior, que estudia las estructuras consistentes en sistemas de barras conectadas), etc.

La asignatura profundiza en los conceptos relativos a la mecánica del sólido deformable, tras haberse presentado unos conocimientos básicos en la asignatura Resistencia de Materiales, que se imparte en el tercer cuatrimestre de la titulación. A su vez, proporciona el contexto básico adecuado para la adquisición de cualquier otro conocimiento de aplicación a los problemas de resistencia mecánica, pues los contenidos que presenta son necesarios para el estudio resistente de cualquier elemento de estructuras u órganos de máquinas y mecanismos.

### 1.2 Relación con otras materias

---

La asignatura amplía y generaliza los conceptos adquiridos por el alumno en la asignatura Resistencia de Materiales de segundo curso y está íntimamente relacionada con las asignaturas de la misma materia (Ingeniería de Estructuras), especialmente con Elasticidad y Resistencia de Materiales II y Estructuras y Construcciones Industriales, todas ellas obligatorias en la titulación, que constituyen la continuación natural de la misma. Asimismo, sirve de base para cualquier cálculo resistente a realizar en otras asignaturas de la materia Procesos de Fabricación.

### 1.3 Prerrequisitos

---

Conocimientos básicos de matemáticas, estática vectorial y geometría de masas. Los dos últimos están incluidos en la asignatura Resistencia de Materiales de segundo curso de la titulación.



## 2. Competencias

---

### 2.1 Generales

---

CG1. Capacidad de análisis y síntesis.

CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

CG6. Capacidad de resolución de problemas.

CG7. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

CG10. Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.

CG11. Capacidad para la creatividad y la innovación.

CG12. Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.

CG13. Capacidad de evaluar.

CG14. Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y la elaboración de informes técnicos

### 2.2 Específicas

---

CE22. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de los sólidos reales.

CE23. Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.



### 3. Objetivos

El objetivo general de la asignatura es presentar al alumno el modelo elástico de comportamiento de los sólidos deformables y sus magnitudes asociadas, para que pueda predecir el comportamiento y eventual fallo del material en cualquier elemento resistente de una estructura o máquina. Concretamente, se pretende que el alumno:

- Comprenda el carácter tensorial de la tensión y de la deformación, así como la relación lineal que puede establecerse entre ellos en situaciones de interés práctico. Es decir, comprenda cómo se transmiten las cargas por el interior de los sólidos y cómo se deforman debido a ello.
- Sea capaz de aplicar el modelo desarrollado, tanto de forma analítica como numérica, a casos sencillos para predecir cómo se deforman los sólidos bajo la acción de cargas.
- Sea capaz de predecir el posible fallo del material mediante la aplicación de un criterio de agotamiento.





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: "Establecimiento del modelo para el sólido resistente"

Carga de trabajo en créditos ECTS:

###### a. Contextualización y justificación

Presentación de magnitudes, de las relaciones que las vinculan, de los límites de aplicación del modelo y otros resultados de interés en el modelo de comportamiento del sólido resistente.

###### b. Objetivos de aprendizaje

Conocimiento de lo anterior con suficiente profundidad para posibilitar posteriores estudios de ampliación.

###### c. Contenidos

Tema 1: Conceptos básicos.

Objetivos de la mecánica de sólidos. Hipótesis básicas. Preliminares matemáticos.

Tema 2: Tensión.

Concepto de tensión. Tensor de tensiones. Ecuaciones de equilibrio. Tensiones y direcciones principales. Diagramas de Mohr. Tensor medio y desviador. Espacio de tensiones principales.

Tema 3: Deformación.

Concepto de deformación. Tensor de pequeñas deformaciones. Tensor rotación. Obtención del campo de desplazamientos a partir de las deformaciones.

Tema 4: Ley de comportamiento.

Comportamiento elástico y termoelástico lineal. Ley de Hooke para materiales isótropos. Ensayo de tracción. Criterios de plastificación.

Tema 5: Ecuaciones y teoremas de la elasticidad.

Ecuaciones de Navier. Ecuaciones de Beltrami y Michell. Teorema de unicidad. Principio de los desplazamientos virtuales. Principio de las fuerzas virtuales. Teoremas de reciprocidad. Principio de Saint Venant.

###### d. Métodos docentes

Clase magistral participativa y presentación de casos sencillos en clases de teoría. Presentación de aplicaciones a casos de reales en clases de problemas.

###### e. Plan de trabajo

El contenido se desarrollará aproximadamente en las 8 primeras semanas del cuatrimestre.

###### f. Evaluación

Evaluación continua y evaluación en examen final conjunto de la asignatura.

###### g. Bibliografía básica

PARIS, F., "Teoría de la Elasticidad", ETSII-Univ. Sevilla.

ORTIZ, L., "Elasticidad", ETSII-Univ. Politécnica de Madrid.

###### h. Bibliografía complementaria

FUNG, Y.C., "Foundations of solid mechanics", Prentice-Hall.

BARBER, J.R., "Elasticity", Kluwer Academic Publishers.

LUBLINER, J., "Plasticity theory", Maxwell Macmillan International Editors.

DOBLARE, M., "Teoría de la Elasticidad lineal", ETSII-Univ. Zaragoza.

###### i. Recursos necesarios





Es aconsejable disponer de acceso a internet para consultar el material proporcionado en línea y para acceder al campus virtual.

**j. Temporalización**

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO                  |
|------------|---|
| 3.5        | Semanas 1 a 8 del cuatrimestre, aproximadamente |

*Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.*





## Bloque 2: "Obtención de soluciones por aplicación del modelo desarrollado"

Carga de trabajo en créditos ECTS:

### a. Contextualización y justificación

Este bloque aporta la mayor parte del contenido de aplicación del modelo presentado anteriormente a casos reales.

### b. Objetivos de aprendizaje

Capacitar al alumno para encontrar soluciones a casos reales basadas en el modelo de comportamiento presentado

### c. Contenidos

Tema 6: Estados elásticos bidimensionales.  
Estado de deformación plana. Estado de tensión plana. Función de Airy.

Tema 7: Introducción a los métodos numéricos de análisis.  
Aproximación de Galerkin. Método de los elementos finitos.

### d. Métodos docentes

Clase magistral participativa y presentación de casos sencillos en clases de teoría. Presentación de aplicaciones a casos de reales en clases de problemas.

### e. Plan de trabajo

El contenido se desarrollará aproximadamente en las semanas 9 y sucesivas del cuatrimestre

### f. Evaluación

Evaluación continua y evaluación en examen final conjunto de la asignatura.

### g. Bibliografía básica

PARIS, F., "Teoría de la Elasticidad", ETSII-Univ. Sevilla.  
ORTIZ, L., "Elasticidad", ETSII-Univ. Politécnica de Madrid.

### h. Bibliografía complementaria

FUNG, Y.C., "Foundations of solid mechanics", Prentice-Hall.  
BARBER, J.R., "Elasticity", Kluwer Academic Publishers.  
LUBLINER, J., "Plasticity theory", Maxwell Macmillan International Editors.  
DOBLARE, M., "Teoría de la Elasticidad lineal", ETSII-Univ. Zaragoza.  
ZIENKIEWICZ, O.C., "El método de los Elementos Finitos", Ed. Reverté.  
RAO, S.S. "The Finite Element Method in Engineering", Ed. Pergamon Press.  
HINTON & OWEN, "Finite Element Programming", Academic Press.

### i. Recursos necesarios

Es aconsejable disponer de acceso a internet para consultar el material proporcionado en línea y para acceder al campus virtual.

### j. Temporalización



| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO                          |
|------------|---|
| 2.5        | Semanas 9 y sucesivas del cuatrimestre, aproximadamente |







## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

**Clases de Teoría:** Clase magistral participativa y presentación de ejemplos sencillos

**Clases prácticas:** Clase magistral participativa, resolución de problemas y análisis e interpretación de resultados.

**Laboratorio:** Explicación de procedimientos a seguir y realización personal de prácticas por los alumnos.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES      | HORAS     | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES     | HORAS     |
|-------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------|
| Clases teórico- prácticas (T) | 20        | Estudio y trabajo autónomo      | 80        |
| Clases prácticas de aula (A)  | 35        | Elaboración de informes y otros | 10        |
| Laboratorio (L)               | 5         |                                 |           |
| Total presencial              | <b>60</b> | Total no presencial             | <b>90</b> |

## 7. Sistema y características de la evaluación

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|---------------------------|-----------------------|---------------|
| Examen final escrito      | 80%                   |               |
| Evaluación continua       | 15%                   |               |
| Prácticas laboratorio     | 5%                    |               |
| <b>Total:</b>             | <b>100%</b>           |               |

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:** Según tabla anterior. No se exige nota mínima en ninguna de las partes.
- **Convocatoria extraordinaria:** Ídem. Se aplican los mismos criterios a la primera y segunda convocatoria. En particular la calificación de evaluación continua y de prácticas obtenidas en el curso se aplican también a la segunda convocatoria.

## 8. Consideraciones finales