

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 24-11-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras

Coordinador/a: BARBERO POZUELO, ENRIQUE

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 1

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Se recomienda encarecidamente no matricularse en la asignatura sin haber superado antes las asignaturas:

- Mecánica de Estructuras.
- Cálculo I y II
- Álgebra

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

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

CG1. 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 Industrial.

CG3. Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso del ámbito de la Tecnologías Industriales, para cumplir las especificaciones requeridas.

CG9. Conocimiento y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para el análisis y cuantificación de problemas de Ingeniería Industrial.

CG19. Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

ECRT2. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

RA1. Conocimiento y comprensión: Tener conocimientos básicos y la comprensión de las ciencias, matemáticas e ingeniería dentro del ámbito industrial, además de un conocimiento y de Mecánica, Mecánica de Sólidos y Estructuras, Ingeniería Térmica, Mecánica de Fluidos, Sistemas Productivos, Electrónica y Automática, Organización Industrial e Ingeniería Eléctrica.

RA2. Análisis de la Ingeniería: Ser capaces de identificar problemas de ingeniería dentro del ámbito industrial, reconocer especificaciones, establecer diferentes métodos de resolución y seleccionar el más adecuado para su solución.

RA4. Investigación e Innovación: Ser capaces de usar métodos apropiados para realizar investigación y llevar a cabo aportaciones innovadoras en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

RA5. Aplicaciones de la Ingeniería: Ser capaces de aplicar su conocimiento y comprensión para resolver problemas, y diseñar dispositivos o procesos del ámbito de la ingeniería industrial de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, eficiencia y respeto por el medioambiente.

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**

Capítulo 1: Introducción a la Mecánica de Sólidos

Tema 1. Cinemática del sólido deformable

- Conceptos básicos del movimiento de un sólido deformable
- Tensor de deformación de Cauchy

- Interpretación geométrica del tensor de deformaciones
- Vector deformación unitaria
- Deformaciones principales
- Ecuaciones de compatibilidad
- Tema 2: Equilibrio del sólido deformable
- Fuerzas de volumen y de superficie
- Concepto de vector tensión de Cauchy
- Tensor de tensiones de Cauchy
- Ecuaciones de equilibrio del sólido deformable
- Valores máximos de las componentes intrínsecas del vector tensión.
- Tema 3. Leyes de comportamiento
- Leyes de comportamiento de un sólido deformable general
- Comportamiento lineal elástico
- Simetrías materiales
- Significado físico de las constantes

#### Capítulo 2: Introducción a la Elasticidad Lineal

- Tema 4. Solución del problema elástico
- Ecuaciones de la elasticidad
- Formulación en desplazamientos y en tensiones
- Teorema y principios generales
- Tema 5. Elasticidad plana
- Tensión plana y deformación plana
- Planteamiento de las ecuaciones de la elasticidad plana
- Métodos de resolución
- Elasticidad plana en coordenadas polares
- Tema 6: Criterios de fallo
- Fallo por plastificación
- Criterios de plastificación más habituales
- Tensión equivalente y coeficiente de seguridad

#### Capítulo 3: Introducción a la Resistencia de Materiales

- Tema 7. Vigas sometidas a flexión
- Conceptos fundamentales
- Fuerzas externas y esfuerzos
- Ecuaciones de equilibrio
- Relaciones cinemáticas
- Teoría de Euler-Bernoulli
- Eje neutro
- Tensiones de cortadura
- Simplificación en secciones con simetrías
- Tema 8. Vigas sometidas a torsión
- Hipótesis cinemáticas.
- Formulación en desplazamientos.
- Formulación en tensiones.
- Aplicación a secciones circulares
- Torsión en secciones de pared delgada
- Tema 9. Cálculo de Movimientos en vigas
- Ecuaciones de Navier-Bresse
- Aplicaciones a Vigas rectas
- Teoremas de Mohr
- Ecuación de la elástica
- Tema 10. Análisis de vigas hiperestáticas
- Concepto de estructura hiperestática
- Método de la rigidez o de los desplazamientos
- Método de los tres momentos

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

En cada semana se impartirán una sesión magistral (grupo grande) y una sesión práctica (grupo pequeño). La primera está orientada a la adquisición de conocimientos teóricos, y la segunda a la adquisición de habilidades prácticas relacionadas con los conceptos teóricos de la sesión magistral de cada semana. Además de esta docencia se impartirán cuatro prácticas de laboratorio en horario

específico en grupos reducidos (máximo 20 alumnos).

Los alumnos dispondrán de la posibilidad de tutorías individuales en el horario correspondiente.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

**Peso porcentual del Examen Final:** 60

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 40

Examen final de la asignatura (obligatorio): 60%

Evaluación continua: 40%, desglosada de la siguiente forma:

Prácticas de laboratorio: 15% (obligatorias)

Participación en clase (Woclaps): Hasta 5%

Prueba de evaluación continua: 20%

Para que se tenga en cuenta la evaluación continua en la calificación definitiva será necesario obtener una puntuación de 4.5 o superior en el examen final, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Barber, J.R. Elasticity, Kluwer Academic Publishers, 1992
  
- Elasticidad: Mecánica del sólido deformable Antonio Ros Felip, José Manuel Casteleiro Villalba, Ibergarceta Publicaciones , 2016
  
- Garrido, J.A. y Foces, A. Resistencia de Materiales, Secretariado de Publicaciones. Universidad de Valladolid, 1999
  
- JUAN DE DIOS CARAZO ALVAREZ, FERNANDO SUÁREZ GUERRA, JAVIER FERNÁNDEZ ACEITUNO, JOSÉ IGNACIO JIMÉNEZ GONZÁLEZ Fundamentos de Elasticidad y Resistencia de Materiales, Ediciones Paraninfo, 2020
  
- Luis Ortiz Berrocal Resistencia de Materiales, McGraw-Hill, 2007
  
- Manuel Solaguren-Beascoa Fernández Elasticidad y resistencia de materiales, Grupo Anaya, 2016
  
- Oliver, X.; Agelet, C. Mecánica de medios continuos para ingenieros, Edid. UPC, 2000
  
- Ortiz Berrocal, L Elasticidad, Ed. McGraw Hill, 1998
  
- Paris Carballo, F. Teoría de la elasticidad, Ed. Grupo de Elasticidad y Resistencia, 1998
  
- Samartin Quiroga, A. Resistencia de Materiales, Servicio de Publicaciones. Colegio de Ingenieros de Caminos, canales y Puertos, 1995
  
- Sanmartín Quiroga, A. Curso de Elasticidad, Ed. Bellisco, 1990

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Benham, P.P. y Crawford, R.J. Mechanics of engineering materials, Longman Scientific & Technical, 1987
  
- Chung T.J. Applied continuum mechanics, Cambridge University Press, 1996
  
- Shames, I.H. y Cozzarelli, F.A. Elastic and inelastic stress analysis, CRC Press, 1997

- Wunderlich, W. y Pilkey, W.D. Mechanics of structures: Variational and Computational Methods, CRC Press. , 1992