

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 11-05-2023

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

Coordinador/a: VAZ-ROMERO SANTERO, ALVARO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Cálculo II
Álgebra Lineal
Física I
Mecánica aplicada a la Ingeniería Aeroespacial

Se recomienda encarecidamente a los alumnos que no cursen la presente asignatura si no han superado previamente las citadas asignaturas.

OBJETIVOS

Capacidad para formular las ecuaciones de elasticidad, para evaluar las hipótesis e interpretar los resultados
Conocimiento y aplicación de los principios de la Resistencia de Materiales
Conocimiento de las técnicas básicas para el análisis estructural de cuerpos deformables
Capacidad de análisis y evaluación con sentido crítico de los resultados del cálculo estructural

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Capítulo 1. Introducción a la Mecánica del Sólidos (Número de sesiones: 3)

Tema 1: Cinemática de los sólidos deformables

- Conceptos básicos sobre movimientos en un sólido deformable
- Tensor de deformación
- Concepto de vector deformación
- Interpretación geométrica del tensor de deformación
- Deformaciones principales
- Ecuaciones de compatibilidad

Tema 2: Equilibrio de sólidos deformables

- Fuerzas de volumen y de superficie
- Concepto de vector tensión
- Tensor de tensiones
- Ecuaciones de equilibrio interno
- Valores extremos de las componentes intrínsecas

Tema 3. Ecuaciones constitutivas

- Leyes de comportamiento
- Comportamiento hiperelástico
- Comportamiento elástico lineal
- Simetrías materiales
- Significado físico de las constantes elásticas

Capítulo 2. Elasticidad (Número de sesiones: 4)

Tema 4 y 5: Formulación de las ecuaciones de la Elasticidad

- Ecuaciones de la Elasticidad
- Condiciones de contorno y contacto
- Teorema de los trabajos virtuales

- Teorema de la Energía potencial Mínima
- Teoremas de Reciprocidad
- Principios Generales

Tema 6: Criterios de fallo

- Fallo por plastificación
- Representación de Haig-Westergaard
- Criterio de Von Mises-Hencky-Nadai
- Criterio de Tresca-Guest
- Otros criterios de plastificación
- Tensión equivalente y coeficiente de seguridad

Tema 7: Elasticidad bidimensional

- Estados de tensión plana y deformación plana
- Ecuaciones en términos de desplazamiento
- Ecuaciones en términos de tensiones
- Métodos de solución
- Círculo de Mohr en el plano

Capítulo 4. Resistencia de Materiales (Número de sesiones: 6)

Tema 8: Reacciones y esfuerzos

- Coacciones y ligaduras externas de un sistema mecánico
- Grado de hiperestatismo externo de un sistema mecánico
- Coacciones y ligaduras internas de un sistema mecánico
- Grado de hiperestatismo internas de un sistema mecánico
- Grado de hiperestatismo total de un sistema mecánico
- Cálculo de reacciones

Tema 9: Introducción a la teoría de vigas

- Definición de pieza prismática
- Tipos de cargas sobre piezas prismáticas
- Cálculo de esfuerzos en vigas
- Tensiones normales en vigas

Tema 10 y 11: Flexión, cortadura y torsión en vigas

- Tensiones normales en vigas
- Eje neutro
- Secciones con simetrías
- Tensiones cortantes en vigas debidas a esfuerzo cortante
- Secciones con simetrías
- Tensiones cortantes de vigas debidas a momento torsor

Tema 12: Cálculo de movimientos

- Ecuaciones de equilibrio interno en vigas
- Ecuaciones para los esfuerzos
- Cálculo de movimientos por integración de los esfuerzos (Fórmulas de Navier-Bresse)
- Método del Momento-Área (Teoremas de Mohr)

Tema 13: Resolución de estructuras hiperestáticas

- Definición cinemática
- Introducción al método de las fuerzas
- Aplicación a vigas continuas

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

En cada semana se impartirá una sesión teórica (clase magistral) y una sesión práctica (en grupos reducidos). La primera está orientada a la adquisición de conocimientos teóricos, y la segunda a la adquisición de habilidades prácticas relacionadas con los conceptos teóricos. Adicionalmente los alumnos complementarán las clases presenciales con trabajo en casa, empleando el material proporcionado en Aula Global.

Además de estas sesiones se impartirán cuatro sesiones prácticas en grupos reducidos (máximo 20 estudiantes). Estas prácticas son obligatorias.

Al final del cuatrimestre (semana 14) se impartirá una sesión de tutoría colectiva. Los estudiantes tendrán además la posibilidad de tutoriales individuales.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen final (obligatorio): 60%

Evaluación continua: 40%

- Informe de Laboratorio: 25%

- Prueba de evaluación continua: 15%

Si la nota obtenida en el examen final es inferior a 4,5, la nota final del alumno se calculará sólo con el examen final.

Para superar la asignatura, la asistencia y realización de las prácticas de laboratorio previstas en la planificación semanal tienen carácter obligatorio. La ponderación de la nota de prácticas en la evaluación continua corresponde a lo establecido en la asignatura, de conformidad con lo dispuesto en la normativa de la universidad. En la asignatura Elasticidad y Resistencia de Materiales, la ponderación de las prácticas de laboratorio toma el valor del 25% de la nota de evaluación continua.

Peso porcentual del Examen Final:	60
Peso porcentual del resto de la evaluación:	40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Barber, J.R. Elasticity, Kluwer Academic Publishers, 1992
- Garrido, J.A. y Foces, A. Resistencia de Materiales, Secretariado de Publicaciones. Universidad de Valladolid, 1994
- Oliver, X.; Agelet, C. Mecánica de medios continuos para ingenieros, Ed. UPC, 2000
- Ortiz Berrocal, L. Elasticidad, Ed. McGraw Hill, 1998
- Paris Carballo, F. Teoría de la elasticidad, Grupo de Elasticidad y Resistencia, 1998
- Pilkey, W.D. y Wunderlich, W. Mechanics of structures. Variational and Computational Methods, CRC Press, 1994
- 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
- Doblaré Castellano, M. y Gracia Villa, L. Fundamentos de la Elasticidad Lineal, Ed. Síntesis, 1998
- 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