



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2012/13

15258 - RESISTENCIA DE MATERIALES I

ASIGNATURA: 15258 - RESISTENCIA DE MATERIALES I

CENTRO: Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: Ingeniero Industrial

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA CIVIL

ÁREA: Mecánica De Los Med. Con. Y Teo.De Estr.

PLAN: 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

CURSO: Segundo curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Troncal

CRÉDITOS: 6

TEÓRICOS: 4,5

PRÁCTICOS: 1,5

Información ECTS

Créditos ECTS: 6

Horas de trabajo del alumno: 135

Horas presenciales: 60

- Horas teóricas (HT): 45
- Horas prácticas (HP): 9
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 2
- Horas de evaluación: 4
- otras: 0

Horas no presenciales: 75

- trabajos tutorizados (HTT): 10
- actividad independiente (HAI): 65

Idioma en que se imparte: Castellano

Descriptores B.O.E.

Estudio General del Comportamiento de Elementos Resistentes. Comportamiento de los Sólidos Reales.

Temario

CAPITULO 0 REPASO DE CONCEPTOS GENERALES (4 h)

- 0.1 Introducción
- 0.2 Algunas notas históricas sobre la teoría de la elasticidad
- 0.3 Generalidades sobre vectores, puntos y escalares
- 0.4 Operaciones elementales con vectores
- 0.5 Bases de vectores y coordenadas
- 0.6 Propiedades de las matrices
- 0.7 Notación de índices
- 0.8 Nociones sobre tensores
- 0.9 Motivos para emplear tensores: Cambio de base
- 0.10 Repaso de conocimientos sobre operadores diferenciales
- 0.11 Algunos teoremas importantes de cálculo integral

CAPÍTULO I TENSIONES (10 h)

- 1.1 Introducción

- 1.2 Generalidades sobre las fuerzas que contempla la Teoría de la Elasticidad
- 1.3 Concepto de equilibrio
- 1.4 Concepto de vector tensión
- 1.5 Lema de Cauchy
- 1.6 El Lema de Cauchy expresado en notación de índices
- 1.7 Ecuaciones de equilibrio interno
- 1.8 Transformación de coordenadas
- 1.9 Tensiones y direcciones principales
- 1.10 Propiedades de las tensiones y direcciones principales
- 1.11 Tensiones octaédricas. Tensor esférico y desviador
- 1.12 Círculos de Mohr
- 1.13 Aplicación de los círculos de Mohr
 - 1.13.1 Planos de máxima tensión tangencial
 - 1.13.2 Planos de máxima tensión normal
 - 1.13.3 Planos en que la tensión normal es nula
- 1.14 Casos particulares de los círculos de Mohr
 - 1.14.1 Caso en que uno de los cosenos directores sea nulo
 - 1.14.2 El estado triaxial
 - 1.14.3 El estado plano

CAPÍTULO II DEFORMACIONES (8 h)

- 2.1 Introducción
- 2.2 Definición de desplazamiento y deformación
- 2.3 Visión geométrica y tensorial del tensor de deformaciones
- 2.4 Tensor de pequeñas deformaciones
- 2.5 Interpretación geométrica de las componentes del tensor de deformaciones
- 2.6 Tensor de rotación
- 2.7 Interpretación geométrica de las componentes del tensor de rotación
- 2.8 Correlación tensión - deformación
- 2.9 Dilatación cúbica
- 2.10 Ecuaciones de compatibilidad

CAPÍTULO III LEY DE COMPORTAMIENTO (6 h)

- 3.1 Introducción
- 3.2 El ensayo de tracción
- 3.3 Otras propiedades del ensayo de tracción
- 3.4 El ensayo de fluencia
- 3.5 Diagramas Tensión - Deformación idealizados
- 3.6 Ley de Hooke generalizada para materiales isótropos
- 3.7 Ley de Hooke en materiales anisótropos
- 3.8 Relación entre las constantes elásticas en materiales isótropos

CAPÍTULO IV PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROBLEMA ELASTICO (9 h)

- 4.1 Introducción
- 4.2 Formulación en desplazamientos. Ecuaciones de Navier
- 4.4 Problema de contorno. Condiciones de contorno
 - 4.4.1 Condiciones de contorno en tensiones
 - 4.4.3 Condiciones de contorno mixtas
 - 4.4.4 Condiciones de contorno para cargas puntuales
 - 4.4.5 Condiciones de contorno considerando la simetría
 - 4.4.6 Condiciones de contorno considerando la antisimetría
- 4.6 Consideración del efecto de la temperatura
 - 4.6.1 Ecuaciones de Navier termoelásticas
 - 4.6.2 Analogía de Neumann - Duhamel

CAPÍTULO V ELASTICIDAD EN DOS DIMENSIONES (8 h)

- 5.1 Introducción
- 5.2 Problemas tridimensionales que pueden ser resueltos como planos
- 5.3 Planteamiento de Filón para la tensión plana
- 5.4 Ecuaciones bidimensionales de la elasticidad en coordenadas cartesianas
- 5.5 Función de Airy
- 5.6 Representación gráfica del estado de tensiones de un punto.
- 5.7 Curvas representativas del estado plano
 - 5.7.1 Isostáticas
 - 5.7.2 Isoclinas
 - 5.7.3 Isocromáticas
- 5.8 Estado plano termoelástico

CAPÍTULO VI CRITERIOS DE PLASTIFICACIÓN (5 h)

- 6.1 Introducción
- 6.2 Consideraciones previas
- 6.3 Resultados experimentales
- 6.4 Criterios de plastificación
 - 6.4.1 Criterio de Rankine - Lamé
 - 6.4.2 Criterio de Saint-Venant - Poncelet
 - 6.4.3 Criterio de Tresca - Guest
 - 6.4.4 Criterio de Von Mises - Hencky
- 6.5 Consideraciones finales

CAPÍTULO VII EL METODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS (6 h)

- 7.1 Introducción
- 7.2 Teorema de los Trabajos Virtuales
- 7.3 Densidad de Energía de Deformación
- 7.4 La idea de discretización
- 7.5 Aproximación de funciones
- 7.6 El Método de los Elementos Finitos

Requisitos Previos

- + Cálculo diferencial e integral
- + Operadores diferenciales
- + Matrices y álgebra matricial
- + Cálculo vectorial
- + Estática del sólido rígido

Objetivos

1. Plantear el modelo matemático de un medio continuo
2. Analizar y diseñar sistemas resistentes estructurales construidos con materiales elásticos
3. Ser capaz de analizar y tomar decisiones desde la perspectiva de la capacidad resistente del material
4. Comprender y aplicar de forma básica los métodos numéricos de cálculo aplicados a la resistencia de materiales

Metodología

+ La transmisión de contenidos será en algunos temas mediante clases de pizarra . En otros temas se hará uso exhaustivo de medios audiovisuales. De cualquier forma el alumno siempre dispondrá de la información escrita a comienzo del curso

Criterios de Evaluación

- + Constará de un exámen escrito realizado en las fechas que estipule el calendario oficial de la Universidad
- + El exámen tendrá una parte teórica y otra práctica o de problemas. La parte teórica tendrá un peso aproximado comprendido entre el 35 y el 50% del total y la parte práctica el resto.
- + La realización y superación de las prácticas de la asignatura, es un requisito fundamental en el aprobado final de la asignatura.
- + El Profesor de prácticas confeccionará una lista de alumnos con la nota obtenida en la realización de las prácticas.
- + Los alumnos que suspendan, o no hagan, las prácticas han de realizar un examen final de prácticas. El aprobado en dicho examen es requisito indispensable para aprobar la asignatura

Técnicas:Criterios

- Examen Teórico: Mostrar conocimiento oportuno y desarrollo apropiado de las teorías, modelos, hipótesis y conceptos que rigen la teoría de la elasticidad
- Examen Práctico: Resolución correcta de los problemas propuestos, mostrando el adecuado conocimiento y aplicación de los conceptos necesarios
- Prácticas: Colaboración activa durante las actividades, Elaboración ordenada y correcta del informe, Aplicación precisa y adecuada de los conceptos a la resolución de las actividades propuestas en la práctica
- Actividades de seguimiento, Actividad en clase y tutorías: Regularidad en la asistencia y participación, calidad de las intervenciones

Descripción de las Prácticas

- + Ensayo de tracción (2 horas por grupo, 3ª semana de marzo)
Se realizará en una Máquina Universal de Ensayos, utilizando probetas de acero en que se obtendrá el diagrama tensión-deformación, calculando el límite elástico, y observando el comportamiento elástico y plástico
 - + Extensometría (1.5 horas por grupo, 3ª semana de abril)
Se trabaja con piezas ya instrumentadas y el alumno aprenderá el funcionamiento y montaje de las bandas extensométricas
 - + Fotoelasticidad (1.5 horas por grupo, 3ª semana de mayo)
El alumno trabajará con piezas preparadas con propiedades de birrefringencia mostrando las franjas representativas y hallando el estado tensional
- Las prácticas se realizarán en el Laboratorio de Ensayos de Materiales del Departamento de Ingeniería Civil

Bibliografía

[1 Básico] Teoría de la elasticidad /

Federico París.

Universidad de Sevilla,, Sevilla : (1996)

8488783183

[2 Básico] Resistencia de materiales I /

Francisco Chirino Godoy, David Greiner Sánchez.
Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2007)
9788496971080

[3 Básico] Elasticidad /

Luis Ortiz Berrocal.
McGraw-Hill,, Madrid : (1998) - (3ª ed.)
8448120469

[4 Recomendado] Problemas de elasticidad y resistencia de materiales /Bellisco,

Antonio Argüelles, Isabel Viña.

..T260:

(1998)
8485198794

[5 Recomendado] Mecánica de materiales /

Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr.
McGraw-Hill,, Santa Fe de Bogotá : (1993) - (2ª ed.)
958600127X

[6 Recomendado] Problemas de elasticidad y resistencia de materiales /

Mariano Rodríguez-Avial, Víctor Zubizarreta, Juan José Anza.
Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales,, Madrid : (1995)
8474840201

[7 Recomendado] Teoría de la elasticidad /

S. Timoshenko y J.N. Goodier ; traducido por Alberto Fuentes Perez.
Urmo,, Bilbao : (1975) - ([2a ed. en español].)
8431402318

Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
0. Repaso conceptos generales	4	0	0	0	4	1
1. Tensiones	8	1	1	3	12	1
2. Deformaciones	5.5	2.5	0	0	9	1
3. Ley de comportamiento	4	2	0	0	6	1
4. Planteamiento general del problema elástico	5.5	2.5	1	3	8	1,2

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
5. Elasticidad en dos dimensiones	8	0	0	0	12	2,3
6. Criterios de plastificación	4	1	0	0	8	2,3
7. El método de los elementos finitos	6	0	0	4	6	4

Equipo Docente

FRANCISCO CHIRINO GODOY

Categoría: *CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD*

Departamento: *INGENIERÍA CIVIL*

Teléfono: *928451908* **Correo Electrónico:** *francisco.chirino@ulpgc.es*

Resumen en Inglés

Description:

General Study of the behaviour of strength elements.

Behaviour of Real Solids.

Objectives:

- + To study the mathematical model of a continuum medium
- + To analyse and design structural systems constituted by elastic materials
- + To analyse and demonstrate decision making capability
- + To study and apply simple code of numerical methods