




E.T.S. de Ingeniería de
Caminos, Canales y Puertos y
de Ingeniería de Minas
Universidad Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura:

Teoría de Estructuras

Titulación: Grado en Ingeniería de los Recursos Minerales y Energía

CSV:	o5VvrXvX2wyY691R1ZMYNoMof		Fecha:	16/01/2019 13:00:22	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/o5VvrXvX2wyY691R1ZMYNoMof		Página:	1/16	

1. Datos de la asignatura

Nombre	TEORÍA DE ESTRUCTURAS				
Materia*	TEORÍA DE ESTRUCTURAS				
Módulo*	II (MÓDULO COMÚN A LA RAMA DE MINAS)				
Código	517102008				
Titulación	GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE RECURSOS MINERALES Y ENERGÍA				
Plan de estudios	2009				
Centro	ESCUELA DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Y DE INGENIERÍA DE MINAS				
Tipo	OBLIGATORIA				
Periodo lectivo	CUATRIMESTRAL	Cuatrimestre	1º	Curso	2º
Idioma	CASTELLANO				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*: <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	DIEGO MAYORDOMO MARTÍNEZ		
Departamento	ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN		
Área de conocimiento	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS		
Ubicación del despacho	ETSINO, 2ª PLANTA, DESPACHO 24		
Teléfono	968 32 70 50	Fax	
Correo electrónico	diego.mayordomo@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~deyc/		
Horario de atención / Tutorías	LUNES DE 15:00-17:00H Y DE 19:00 A 21:00H MARTES DE 17:00-19:00H		
Ubicación durante las tutorías	ETSINO, 2ª PLANTA, DESPACHO 24		

Titulación	ARQUITECTO
Vinculación con la UPCT	PROFESOR ASOCIADO
Año de ingreso en la UPCT	2011
Nº de quinquenios (si procede)	-
Líneas de investigación (si procede)	-
Nº de sexenios (si procede)	-
Experiencia profesional (si procede)	EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD DE ARQUITECTO DESDE EL AÑO 2000
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

Esta asignatura engloba la Teoría de Elasticidad Lineal, Resistencia de materiales y el Cálculo de Estructuras. Desde un punto de vista científico, la teoría de Elasticidad corresponde a una parte de la Mecánica de Medios Continuos o más concretamente de la Mecánica de Sólidos Deformables. Partiendo de las hipótesis básicas de la Mecánica de Medios Continuos bajo la hipótesis de pequeños desplazamientos y deformaciones, e introduciendo la relación de comportamiento correspondiente a un material elástico lineal, es posible llegar al planteamiento de las ecuaciones básicas de la teoría de Elasticidad Lineal para sólidos tridimensionales. La particularización de las ecuaciones básicas de la teoría de Elasticidad Lineal para sólidos tridimensionales. La particularización de las ecuaciones tratadas en la Teoría de Elasticidad Lineal a otras tipologías estructurales, con las hipótesis simplificadas pertinentes es a lo que se denomina Resistencia de Materiales. Por otra parte, el objeto del Cálculo de Estructuras es la determinación de la respuesta de una estructura para unas acciones determinadas. Dicha respuesta, se considera que está totalmente definida cuando se conocen las tensiones o esfuerzos, y las deformaciones o desplazamientos, en todos los puntos de la estructura.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura tiene por objetivo general que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales de la mecánica de sólidos deformables, de los comportamientos elásticos, plásticos y resistentes de los materiales. Además, diseño, cálculo y comprobación de diferentes tipologías estructurales.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Es recomendable que el alumno ya disponga de conocimientos de: Álgebra (Cálculo matricial); Cálculo (Derivadas, integrales simples y múltiples); Mecánica (Cálculo de resultantes de fuerzas y momentos, diagramas de cuerpo libre, ecuaciones de equilibrio, centros de gravedad, momentos estáticos y momentos de inercia, tensor de inercia, cinemática del sólido respecto de una base fija).

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Las recomendaciones para cursar la asignatura se indican en el apartado 3.3 precedente.

3.6. Medidas especiales previstas

Alumnos con discapacidad:
En el supuesto de estar matriculados alumnos con necesidades educativas especiales y dependiendo de las particularidades de cada caso, el profesor arbitrará las medidas necesarias para permitir el correcto desarrollo de las actividades docentes y el buen seguimiento de las mismas por parte de los alumnos afectados.

Alumnos extranjeros:
A los alumnos extranjeros se les suministrará el material necesario para que puedan alcanzar los objetivos docentes en el plazo establecido.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

C07 - Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT14 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos NIVEL 2

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Dado un sistema estructural básico sometido a un sistema de fuerzas, calcular los diagramas de esfuerzos y los desplazamientos en cualquier punto de dicho sistema estructural, así como verificar los requisitos de resistencia y rigidez.
2. Uso de programas de ordenador y métodos experimentales para visualizar tensiones, deformaciones, esfuerzos y desplazamientos.
3. Uso de los métodos clásicos para resolver estructuras de nudos articulados y rígidos.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Elasticidad: Tensiones y deformaciones, leyes de comportamiento, formulaciones del problema elástico, elasticidad plana, principio de los trabajos virtuales y teoremas energéticos.

Resistencia de materiales: Fundamentos, esfuerzo axil, momento flector, flexión compuesta, esfuerzo cortante, momento torsor, cálculo de estructuras de barras, leyes de esfuerzos y deformaciones, pandeo de barras.

Cálculo de estructuras: Estática gráfica, estructuras de nudos articulados, estructuras de nudos rígidos, análisis matricial de estructuras.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

- Unidad didáctica I: Introducción de la asignatura**
- 1. INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA**
- Introducción
 - Ámbito de la asignatura
 - Objetivo de la asignatura
- Unidad didáctica II: Elasticidad y Resistencia de materiales**
- 2. TENSIONES**
- Introducción
 - Concepto de tensión
 - Componentes del vector tensión
 - El tensor de tensiones
 - Estado plano de tensiones. El círculo de Mohr
- 3. DEFORMACIONES**
- Introducción
 - Concepto de deformación
 - Estado plano de deformaciones. El círculo de Mohr
- 4. LEYES DE COMPORTAMIENTO**
- Introducción
 - Relaciones experimentales entre tensiones y deformaciones
 - Ley de Hooke generalizada en materiales homogéneos e isotrópicos
- 5. EL MODELO DE BARRAS. CONCEPTOS FUNDAMENTALES**
- Introducción
 - Definición de barras prismáticas
 - Tipos de uniones
 - Sistemas isostáticos e hiperestáticos
 - Definición de esfuerzos
 - Ecuaciones de equilibrio
 - Leyes de esfuerzos y diagramas
- 6. ESFUERZO AXIL**
- Introducción
 - Distribución de tensiones sobre una sección debidas al esfuerzo axil
 - Sistemas hiperestáticos sometidos a esfuerzo axil
 - Cargas térmicas y falta de ajuste
- 7. FLEXIÓN PURA Y FLEXIÓN DESVIADA**
- Introducción
 - Definición de flexión pura y flexión desviada
 - Tensiones debidas a flexión pura. Ley de Navier
 - Eje neutro
 - Módulo resistente

8.

FLEXIÓN SIMPLE

-

Introducción

-

Definición de flexión simple

-

Tensiones en flexión simple en perfiles de sección llena

-

Tensiones en perfiles abiertos de pared delgada sometidos a flexión simple

-

Centro de esfuerzos cortantes
9.

FLEXIÓN COMPUESTA Y FLEXIÓN COMPUESTA DESVIADA

-

Introducción

-

Definición de flexión compuesta y flexión compuesta desviada

-

Tensiones en flexión compuesta y flexión compuesta desviada

-

Núcleo central de una sección

-

Secciones sin zona de tracción
10.

DESPLAZAMIENTOS EN FLEXIÓN

-

Introducción

-

Ecuación general de la curva elástica

-

Teorema de las Fuerzas Virtuales

-

Trazado aproximado de la deformada de una estructura sencilla
11.

SISTEMAS HIPERESTÁTICOS

-

Introducción

-

Método de las fuerzas para el cálculo de sistemas hiperestáticos

-

Aplicaciones del Teorema de las Fuerzas Virtuales al cálculo de sistemas hiperestáticos
12.

TORSIÓN UNIFORME

-

Introducción

-

Definición de torsión uniforme

-

Teoría elemental de la torsión en barras prismáticas de sección circular

-

Torsión en barras prismáticas de sección no circular

-

Problemas hiperestáticos en torsión uniforme
13.

PANDEO

-

Introducción

-

Estabilidad

-

Problema de Euler

-

Dependencia entre la fuerza crítica y las condiciones de apoyo de la barra

-

Dominio de aplicación de la fórmula de Euler

Unidad didáctica III: Análisis de Estructuras

14.

ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA

-

Introducción

-

El proceso de diseño de estructuras

-

El diseño de estructuras

-

Estructuras prácticas e ideales
15.

TIPOLOGÍA DE ESTRUCTURAS Y CRITERIOS DE DISEÑO

-

Estructuras Trianguladas

-

Estructuras Aporticadas

-

Descripción de nave industrial

-

Criterios de diseño
16.

CONCEPTOS BÁSICOS DE LA TEORÍA DE ESTRUCTURAS

-

Introducción

-

Tipos de problemas

-

Relaciones fundamentales

-

Estabilidad de Estructuras

-

Métodos de análisis

-

Hipótesis básicas de la Teoría Lineal de Estructuras

-

Formulación de problemas con el método de los desplazamientos
17.

ESTRUCTURAS DE NUDOS ARTICULADOS. GENERALIDADES.

-

Introducción

-

Hipótesis básicas para el análisis

-	Estructuras articuladas isostáticas. Leyes de formación
-	Estabilidad. Determinación e indeterminación estática de las estructuras articuladas
-	Tipologías
18.	ESTRUCTURAS ARTICULADAS ISOSTÁTICAS. CÁLCULO DE ESFUERZOS.
-	Generalidades, notaciones y criterios de signos
-	Cálculo de reacciones
-	Métodos de los nudos. Diagrama de Maxwell
-	Método de las secciones
-	Estructuras compuestas. Método de las estructuras secundarias
-	Estructuras complejas. Método de Henneberg
-	Formación matricial del método de los nudos
19.	ESTRUCTURAS ARTICULADAS ISOSTÁTICAS. CÁLCULO DE DESPLAZAMIENTOS
-	Introducción
-	Método de análisis
-	Aplicación del TFV en el método de compatibilidad
20.	ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS. LA PIEZA RECTA
-	Introducción
-	Definiciones y criterios de signos
-	Relaciones fundamentales
-	Teoremas de Mohr
-	Momentos de empotramiento perfecto
-	Factores de transmisión
-	Rigideces al giro
-	Aplicaciones del Teorema de las Fuerzas Virtuales
-	Ecuaciones generales de la pieza recta
21.	EL MÉTODO DEL EQUILIBRIO
-	Introducción
-	Resolución mediante el Método del Equilibrio

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)	
1.	Introducción Inicial a programas informáticos para determinación de las leyes de esfuerzos y análisis de estructuras
2.	Determinación de las leyes de esfuerzos de estructuras mediante un programa informático
3.	Análisis de una estructura de nudos articulados mediante programas informáticos

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de

actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)	
Unit I: Introduction to the subject	
1. INTRODUCTION TO THE SUBJECT	
<ul style="list-style-type: none">- Introduction- Field of the subject- Aim of the subject	
Unit II: Elasticity and Strength of materials	
2. STRESS	
<ul style="list-style-type: none">- Introduction- Concept of stress- Components of stress vector- The stress tensor- Plane state of stress. Mohr circle	
3. DEFLECTION	
<ul style="list-style-type: none">- Introduction- Concept of deflection- Plan estate of deflection. Mohr circle	
4. LAWS OF BEHAVIOR	
<ul style="list-style-type: none">- Introduction- Experimental relationship between stress and strain- Hooke’s Law generalized to homogeneous and isotropic materials	
5. STRUCTURAL ELEMENT. FUNDAMENTALS	
<ul style="list-style-type: none">- Introduction- Definition of prismatic structural elements- Kind of joints- Isostatic and hyperstatic structures- Definition of axial and shear force diagrams. Bending moment diagrams- Equilibrium equation- Axial and shear force diagrams. Bending moment diagrams	
6. AXIALLY LOADED MEMBERS	
<ul style="list-style-type: none">- Introduction- Stress distribution over the cross section due to axial loads- Statically Indeterminate (Hyperstatic) Truss structures- Thermal loads and absence of fitting	
7. PURE BENDING AND BIAxIAL BENDING	
<ul style="list-style-type: none">- Introduction- Definition of pure bending and biaxial bending- Stress due to pure bending. Theory of bending- Neutral axis- Section modulus	
8. UNIAXIAL BENDING	
<ul style="list-style-type: none">- Introduction- Definition of uniaxial bending- Stress in uniaxial bending- Stress in hot rolled steel due to uniaxial bending	

- Stress in opened hot rolled steel of slim wall due to uniaxial bending
- Center of shear forces
9. BIAXIAL BENDING WITH OR WITHOUT AXIAL FORCES
- Introduction
- Definition of biaxial bending with or without axial forces
- Stress due to biaxial bending with or without axial forces
- Neutral axis of sections
- Sections without traction area
10. DEFLECTION DUE TO BENDING
- Introduction
- Differential equation of elastic curve
- Virtual Forces Theorem
- Approximate drawing of the bending of a simple structure
11. STATICALLY INDETERMINATE (HYPERSTATIC) TRUSS STRUCTURES
- Introduction
- Forces' Method to calculate statically indeterminate (Hyperstatic) truss structures
- Implementations of the Virtual Forces Theorem to calculate statically indeterminate (Hyperstatic) truss structures
12. UNIFORM TORSION
- Introduction
- Definition of uniform torsion
- Basic Theory of torsión in prismatic structural elements of circular cross over section
- Torsion in prismatic structural elements of not circular cross over section
- Hyperstatic Problems in uniform torsion
13. WARPING
- Introduction
- Stability
- Euler's Problem
- Dependence between critical strength and conditions of support of a structural element
- Application field of Euler's Equation
Unit III: Analysis of Structures
14. ESTRUCTURES IN ENGINEERING
- Introduction
- The process of designing the structures
- The design of structures
- Practical and ideal structures
15. TIPOLOGY OF STRUCTURES AND STANDARD OF DESIGN
- Triangular structures
- Portico structures
- Description of industrial unit
- Standards of design
16. FUNDAMENTALS OF STRUCTURES THEORY
- Introduction
- Kind of problems
- Fundamental relationships
- Structures Stability
- Analysis' Method
- Basic Hypothesis of Linear Theory of Structures
- Formulation of problems with the displacement's Method
17. STRUCTURES OF ARTICULATED JOINTS. BASIC CONCEPTS
- Introduction
- Basic Hypothesis for analysing
- Isostatic Articulated Structures. Laws
- Stability. Static determinacy and static indeterminacy of articulated structures

- Typologys
18. ISOSTATIC ARTICULATED STRUCTURES. CALCULATION OF FORCES.
- Basic concepts, notations and signs rule
- Calculation of reactions
- Joints' Method. Maxwell's Diagram
- Sections' Method
- Compound Structures. Secondary structures' Method
- Complex Structures. Henneberg's Method
- Matrix formation of Joints' Method
19. ISOSTATIC ARTICULATED STRUCTURES. CALCULATION OF DISPLACEMENTS
- Introduction
- Analysis' Method
- Implementation of Virtual Forces' Theorem in the Compatibility's Method
20. RIGID JOINTS STRUCTURES. THE STRAIGHT PIECE
- Introduction
- Definitions and signs rule
- Basic relationships
- Mohr's Theorem
- Bending moments of perfect clamp
- Transmission's factor
- Rigidity to turn
- Implementation of Virtual Forces' Theorem
- General equations of the straight piece
21. EQUILIBRIUM'S METHOD
- Introduction
- Resolution through Equilibrium's Method

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas
Los contenidos de la asignatura se han agrupado en tres unidades didácticas:
Unidad didáctica I: Introducción de la asignatura.
En esta unidad se introduce la asignatura, la programación y los criterios generales de desarrollo de la misma durante el curso (teoría, prácticas, etc)
Los objetivos de esta unidad didáctica son:
<ul style="list-style-type: none">• Enseñar el desarrollo de la asignatura para que el alumno tenga un conocimiento global de la misma y sepa a su vez cómo se va a desarrollar la asignatura, criterios de evaluación, etc.
Unidad didáctica II: Elasticidad y Resistencia de materiales
En esta unidad se introducen los conceptos de tensión y deformación. Se definen las hipótesis y principios de aplicación en Resistencia de Materiales, así como las leyes de comportamiento de los materiales al considerarlos como deformables. Se calculan las leyes y diagramas de esfuerzos siguiendo las hipótesis de Resistencia de Materiales. Esta unidad aborda el problema de determinar el estado tensional equivalente a lo largo de una sección transversal dados unos esfuerzos. Los tipos de esfuerzos que se abordan y su combinación son esfuerzos axiles, esfuerzos cortantes y momentos flectores. La determinación de las tensiones a lo largo de una sección transversal permite realizar comprobaciones en los puntos más desfavorables. También se presentan métodos para calcular desplazamientos a lo largo de un sistema estructural básico.
Los objetivos de esta unidad didáctica son:
<ul style="list-style-type: none">• Enseñar a calcular las leyes y diagramas de esfuerzos de un sistema estructural básico.• Enseñar a calcular las tensiones en una sección transversal debidas a esfuerzos axiles, cortantes y flectores en un sistema estructural básico.

- Enseñar a comprobar si un sistema estructural básico o un elemento estructural de él, cumple los requisitos previamente especificados.
- Enseñar a calcular las deformaciones debidas a flexión en un sistema isostático básico.

Unidad didáctica III: Análisis de estructuras

En esta unidad se plantean los criterios generales del diseño de las estructuras de las construcciones industriales. Se introducen las estructuras de nudos articulados y se presentan los métodos para el cálculo de esfuerzos y desplazamientos de dichas estructuras. Por último se tratan las estructuras de nudos rígidos y el método del equilibrio.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Enseñar los criterios generales de diseño de la estructuras de las construcciones industriales.
- Enseñar a calcular los esfuerzos y desplazamientos de las estructuras articuladas.
- Enseñar el método del equilibrio en estructuras de barras de nudos rígidos para obtener esfuerzos en barras a partir de giros y desplazamientos.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los alumnos.	Presencial: Toma de apuntes. Planteamiento de dudas	30
		No presencial: Estudio de la materia	45
Clases de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos.	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos.	Presencial: Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	26
		No presencial: Estudio de la materia. Resolución de los ejercicios propuestos por el profesor.	38
Clases de prácticas. Sesiones en el aula de informática	En las sesiones de aula de informática los alumnos adquieren habilidades básicas computacionales y manejan programas y herramientas de cálculo profesionales. Al finalizar las sesiones, el alumno deberá entregar los resultados obtenidos.	Presencial: Manejo de software específico de la materia.	4
		No presencial: Elaboración de los informes de prácticas, en grupo o individualmente.	6
Seminarios de problemas	Se realizarán varios seminarios de problemas a lo largo del curso. Los alumnos trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas. Resolver dudas y aclarar conceptos.	Presencial: Resolución de problemas. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado.	5
		No presencial: Realización de problemas planteados por el profesor	9
Tutorías	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento de aprendizaje	Presencial: Planteamiento de dudas en horario de tutorías	5
		No presencial: Planteamiento de dudas por correo electrónico	4
Exámenes	Pruebas escritas oficiales	Presencial: Respuesta por escrito a las cuestiones, ejercicios y problemas propuestos	8
		No presencial:	
			180,0

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría	X									
Clases de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos.	X		X							
Clases de prácticas. Sesiones en el aula de informática		X								
Seminarios de problemas	X		X							
Tutorías	X	X	X							
Exámenes	X		X							

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita oficial			1 ó 2 cuestiones teórico prácticas y 1 ó 2 problemas	70%	1 y 3
Trabajos e informes (Prácticas obligatorias)			Memoria de las prácticas y problemas propuestos por el profesor	10%	2
Control intermedio			1 ó 2 cuestiones teórico prácticas y 1 ó 2 problemas	20%	1, 2 y 3

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

La presentación de los diferentes problemas tipo que a lo largo del curso son propuestos por el profesor, permiten detectar posibles lagunas formativas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.

Las tutorías provocan el planteamiento de cuestiones que permiten comprobar el nivel que se va adquiriendo a lo largo del curso.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Gere, J. Timoshenko. Resistencia de Materiales. 5ª edición, Thomsom. 2002.
- Martí, P. Teoría de la Elasticidad. ETSII de Cartagena, 2000.
- Martí, P., Torrano, S. Apuntes de Resistencia de Materiales. ETSII de Cartagena, 2006.
- Martí, P. Análisis de estructuras. Métodos clásicos y matriciales. 2ª ed., Horacio Escarabajal editores, 2007.
- Ortiz, L. Elasticidad. 3ª edición, Mc Graw Hill, 1998.
- Ortiz, L. Resistencia de Materiales. 5ª edición, Thomson, 2002.
- Paris, F. Teoría de elasticidad. Sevilla. Ed. El autor. 2001.

8.2. Bibliografía complementaria*

- Fung, Y.C. Foundations of Solid Mechanics Englewoo Cliffs, N.J.: Pretince-Hall.
- Malvern, L.E. Introduction to the mechanics of a continuous medium. Prentice-Hall, 1969.
- Norris ch. H., Wilbur J.B., Utku S. Análisis elemental de estructuras. 2ª ed. Bogotá. Mc Graw. Hill, 1982.
- Doblaré, M., Gracia, L. Fundamentos de elasticidad lineal. Madrid: Editorial Síntesis, 1998.

8.3. Recursos en red y otros recursos

Se irán dejando en el Aula virtual Apuntes del profesor, exámenes y problemas.