



Grado de Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Teoría de Estructuras

Denominación en inglés:

Theory of structures

Código:

606810208

Carácter:

Obligatorio

Horas:

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	150	60	90

Créditos:

Grupos reducidos				
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4	0	1	0	1

Departamentos:

Ingeniería Minera, Mecánica y Energética

Áreas de Conocimiento:

Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras

Curso:

2º - Segundo

Cuatrimestre:

Segundo cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:

*José Miguel Dávila

E-Mail:

jmdavila@uhu.es

Teléfono:

(95921) 87422

Despacho:

FCPB-11

*Profesor coordinador de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

- Introducción
- Estructuras de barras articuladas
- Estructuras isostáticas
- Arcos y cables
- Estructuras hiperestáticas
- Cálculo matricial

1.2. Breve descripción (en inglés):

- Introduction
- Structures of articulated frame
- Isostatic structures
- Arches and cables
- Indeterminate structures
- Matrix calculus of structures

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Es una de las asignaturas que podríamos definir como básicas, sirviendo como base para asimilar otras asignaturas de la titulación como Ingeniería y Morfología del Terreno, Ampliación de Física, Mecánica Técnica, Metalurgia. Además aporta una visión general del conocimiento sobre el comportamiento de los materiales, fundamental para el desarrollo del proyecto de fin de carrera y finalmente para su vida profesional.

2.2. Recomendaciones:

Es recomendable tener superadas las asignaturas de Fundamentos Matemáticos y Fundamentos Físicos de la Ingeniería.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Utilizar formas de pensamiento lógico para formular y comprobar conjeturas, realizar deducciones, organizar y relacionar informaciones diversas relativas a la Ingeniería de Minas y a la resolución de problemas de cálculo estructural.

Elaborar estrategias personales para el análisis y resolución de problemas, verificando, a través de los resultados, la conveniencia o no de dichas estrategias.

Incorporar conocimientos, hábitos y actitudes propias de la actividad profesional.

Conocer y aplicar sencillas herramientas informáticas en el aprendizaje.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **C07:** Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras
- **C14:** Conocimiento de procedimientos de construcción
- **EE08:** Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **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
- **CG01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **CG02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **CG03:** Capacidad de organización y planificación
- **CG04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **CG06:** Actitud de motivación por la calidad y mejora continua
- **CG09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científicotécnicos
- **CG12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo
- **CG15:** Capacidad de innovación, iniciativa y espíritu emprendedor
- **CG17:** Capacidad para el razonamiento crítico
- **T02:** Conocimiento y perfeccionamiento en el ámbito de las TIC's

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

En las clases de teoría se presentarán los conceptos de forma clara y concisa, apoyándose con diferentes técnicas (uso de pizarra, transparencias, retroproyector,...); para aclarar los distintos conceptos se utilizarán ejemplos sencillos. Durante las exposiciones se provocará la participación del alumnado con técnicas como la "lluvia de ideas", análisis y debate sobre problemas reales de la profesión y otras. Las sesiones tendrán una duración media de 1,5 horas, sumando un total de 21 h; teniendo presente que en los últimos temas se enlazarán más de una sesión al comienzo de los mismos.

En las sesiones de problemas se aplicarán los conceptos aprendidos, comenzando con problemas de pequeña dificultad y siguiendo en orden creciente. Los primeros problemas de cada tema los resolverá el profesor, solicitándose la participación de los alumnos después en algunos problemas para que los resuelvan de forma individual en la pizarra o colectivamente con el apoyo del profesor. Las sesiones tendrán una duración media de 1,5 horas, sumando un total de 19 h.

La entrega de problemas de forma individual será una prolongación de los tratados en el aula, comenzándose con una explicación inicial del problema a resolver en cada uno de ellos, resolviéndose por parte del alumno y de forma parcial en el aula algunos problemas. Posteriormente el alumno se enfrentará a un problema completo. Algunos de estos problemas los expondrán los alumnos al resto de compañeros, planteándose debates en los que se incida en soluciones alternativas a las utilizadas.

Durante el desarrollo del curso se se presentarán trabajos relacionados con la materia de la asignatura.

Junto a las sesiones de teoría y problemas se llevarán a cabo sesiones de laboratorio en las que se estudiarán distintos tipos de ensayos y se empleará software especializado.

Las tutorías colectivas se realizarán de forma periódica teniendo también en cuenta los resultados de las pruebas escritas, de forma que sirvan para resolver los problemas y dudas con los que se hayan podido encontrar los alumnos.

6. Temario desarrollado:

TEMA 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Objeto y finalidad del cálculo de estructuras.
- 1.2. Sólidos teóricos y sólidos reales.
- 1.3. Conceptos básicos.
- 1.4. Enlaces.
- 1.5. Tensiones y deformaciones.
- 1.6. Ley de Hooke y coeficiente de Poisson.
- 1.7. Sistemas isostáticos e hiperestáticos.

TEMA 2. LOS ESFUERZOS EN ESTRUCTURAS.

- 2.1. Esfuerzos normales, esfuerzo cortante, momento flector y momento torsor.
- 2.2. Equilibrio de la rebanada elemental.
- 2.3. Determinación de momentos flectores y esfuerzos cortantes.
- 2.4. Relación entre el momento flector y el esfuerzo cortante.
- 2.5. Diagramas a estima.

TEMA 3. ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS DE NUDOS ARTICULADOS.

- 3.1. Teoría general de estructuras articuladas planas.
- 3.2. Isostatismo e hiperestatismo.
- 3.3. Tipologías.
- 3.4. Flexión en estructuras articuladas planas.
- 3.5. Resolución mediante las ecuaciones de equilibrio de nudos.
- 3.6. Método de las secciones.
- 3.7. Deformaciones en celosías planas.

TEMA 5. ARCOS Y CABLES.

- 4.1. Arcos. Introducción.
- 4.2. Arcos triarticulados.
- 4.3. Arcos simétricos biarticulados.
- 4.4. Arcos simétricos biempotrados.
- 4.5. Ecuaciones fundamentales de equilibrio en cables.
- 4.6. Cables con cargas uniformes en proyección horizontal.
- 4.7. Cable sometido a su propio peso. Catenaria

TEMA 5. DEFORMACIONES EN FLEXIÓN

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Ecuación diferencial de la elástica.
- 5.3. Ecuación universal de la elástica.
- 5.4. Método de superposición.
- 5.5. Teorema de Castigliano.

TEMA 6. CÁLCULO MATRICIAL

- 6.1. Conceptos generales.
- 6.2. Matrices de rigidez elementales.
- 6.3. El método directo de la rigidez.
- 6.4. Cálculo de las reacciones y esfuerzos en los elementos.
- 6.5. Problemas particulares

TEMA 7. CÁLCULO MEDIANTE ORDENADOR

- 7.1. Métodos de cálculo utilizados.
- 7.2. Normalización española sobre el uso de los ordenadores.
- 7.3. Aspectos generales de los programas empleados para el cálculo de estructuras.
- 7.4. Aplicaciones

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- TEORÍA DE ESTRUCTURAS. J.M. Dávila; S. Gómez Melgar; J.C. Fortes; L. Crespo
- RESISTENCIA DE MATERIALES. Ortiz Berrocal, MacGraw Hill. Recomendado por coincidir bastante con el programa de la asignatura. Actualizado en su 3ª edición salvo en el sistema de unidades utilizado.
- RESISTENCIA DE MATERIALES. Manuel Vázquez, Universidad Politécnica de Madrid, 1986. Muy bueno como complemento al anterior y en los ejercicios propuestos, aunque menos didáctico.
- CÁLCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS. Juan A. Dávila Baz, Javier Pajón Permuy. Muy claro y sirve muy bien de guía para el tema 8.

7.2. Bibliografía complementaria:

- PROBLEMAS RESUELTOS DE RESISTENCIA DE MATERIALES. Miguel A. Castillo Cabello, Gijón. Noviembre de 1988.
- MECÁNICA DE MATERIALES. MacGraw Hill. Bueno en cuanto a gráficos y ejercicios, aunque no sigue del todo el temario de la asignatura.
- PROBLEMAS RESUELTOS DE RESISTENCIA DE MATERIALES. Fernando Rodríguez Avial Azcunaga. Librería Editorial Bellisco. Problemas sencillos y de fácil entendimiento, aunque algo anticuado.
- CÁLCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS. Manuel Vázquez. C.I.T.O.P.M.1999. Complementario para el tema 8. Aporta gran cantidad de problemas
- TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS. Timoshenko y Young, ed. URMO, 1981
- RAZÓN DE SER DE LOS TIPOS ESTRUCTURALES. Eduardo Torroja. Es casi un libro de lectura. Muy ameno y claro para estudiar los diferentes tipos estructurales, por tanto sirve como complemento para el tema 1.
- Normativa básica:
 - CTE SE Generalidades
 - CTE SE-AE Acciones (tema 1)
 - NBE EHE-08
 - CTE SE-C Cimientos
 - CTE SE-EA. Estructuras de acero

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Los elementos de juicio que se tendrán en cuenta a la hora de proceder a la calificación final del alumno serán los siguientes:

1. Ejercicios resueltos por el alumno de cada uno de los temas en las sesiones presenciales o actividades dirigidas (15%).
2. Prácticas (10%) de carácter obligatorio.
3. Trabajos prácticos propuestos por el profesor (30% de la nota final), siendo condición indispensable para poder ser evaluados entregar los trabajos.
4. Calificaciones obtenidas en los controles (45%). Será indispensable obtener al menos un 3 (sobre 10) para superar la asignatura.

En caso de no aprobar mediante la evaluación señalada en los puntos anteriores los alumnos tendrán la opción de superar la asignatura en un examen. En dicho examen se deberán responder algunas preguntas de teoría y resolver los problemas propuestos. En cualquier caso, la realización de las prácticas es obligatoria.

9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	0	0			
#2	3	0	0	0	0			
#3	3	0	0	0	0			
#4	3	0	0	2.5	0			
#5	3	0	0	2.5	0			
#6	3	0	0	2.5	0	Problema 1		
#7	3	0	0	2.5	0			
#8	3	0	0	0	0			
#9	3	0	2.5	0	0			
#10	3	0	2.5	0	0	Problema 2		
#11	3	0	2.5	0	0			
#12	3	0	2.5	0	0			
#13	3	0	0	0	0			
#14	1	0	0	0	0	Trabajo1		
#15	0	0	0	0	0	Examen		
	40	0	10	10	0			