

Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1492 - Cálculo de Estructuras

Máster Universitario en Ingeniería de Minas  
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2024-2025

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Minas	Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía		
Módulo / materia			
Código y denominación	1492 - Cálculo de Estructuras		
Créditos ECTS	4,5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Ámbito de conocimiento	Arquitectura, construcción, edificación y urbanismo, e ingeniería civil		
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA ESTRUCTURAL Y MECANICA
Profesor responsable	JOSE RAMON IBAÑEZ DEL RIO
E-mail	jose.ibanez@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 2. DESPACHO (2063)
Otros profesores	HAYDEE BLANCO WONG

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Cálculo y Álgebra: Matrices, integrales  
 Física y Mecánica: Equilibrio, momentos de inercia y centros de gravedad  
 Resistencia de materiales: Leyes de esfuerzos, tensiones de flexión y axil, movimientos de flexión y axil en vigas, cálculo de reacciones en vigas hiperestáticas

### 3. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

<b>Conocimientos o Contenidos</b>
Conocimientos de formación tecnológica que permita la comprensión de la formación específica, centrada especialmente en ámbitos como la mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.
<b>Habilidades o Destrezas</b>
Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
Conocimientos adecuados para el desarrollo de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.
<b>Competencias o Capacidades</b>
Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la Ingeniería de Minas.
Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.

### 4. OBJETIVOS

Que el alumno sea capaz de realizar un cálculo de esfuerzos, tensiones y movimientos en una estructura articulada y reticulada.
Manejar un programa de cálculo de estructuras para la resolución de problemas.
Entender la filosofía del cálculo matricial de estructuras.

5. ACTIVIDADES ACADÉMICAS	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	28
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	2
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	45
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	8
- Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	12
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>57</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	55,5
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>55,5</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>112,5</b>

6. PROGRAMA DE LA ASIGNATURA													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Repaso de conocimientos previos de Resistencia de Materiales	3,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1-2
2	Estructuras articuladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de estructuras articuladas</li> <li>• Métodos de cálculo (método de los nudos, método de Ritter, resolución de celosías por asimilación a vigas y método de la fuerza unidad como aplicación al teorema energético de Castigliano).</li> <li>• Simplificaciones por simetría y antimetría.</li> </ul>	6,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	2-5
3	Estructuras reticuladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de estructura reticulada, estructura traslacional e intraslacional.</li> <li>• Resolución de estructuras reticuladas por métodos de flexibilidad</li> <li>• Resolución de estructuras reticuladas por métodos de rigidez</li> <li>• Simplificaciones por simetría y antimetría</li> </ul>	8,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	15,00	0,00	0,00	5-9
4	Líneas de influencia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema de reciprocidad (Maxell-Betti)</li> <li>• Línea de influencia de la reacción vertical en un apoyo de una viga.</li> <li>• Línea de influencia del momento en el empotramiento de una viga.</li> <li>• Línea de influencia del cortante en un punto de una viga.</li> <li>• Línea de influencia del flector en un punto de una viga.</li> <li>• Determinación de cualquier acción estática (reacción vertical, momento de empotramiento, cortante o flector) en una viga isostática a partir de la línea de influencia.</li> </ul>	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	5,50	0,00	0,00	9-11
5	Introducción al cálculo matricial de estructuras <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de rigidez de una barra de celosía plana en ejes locales</li> <li>• Matriz de rigidez de una barra de celosía plana en ejes globales.</li> <li>• Ensamblaje de la matriz de rigidez de una estructura de barras articuladas.</li> <li>• Planteamiento del problema matricial para una estructura de barras articuladas.</li> <li>• Matriz de rigidez de una viga de entramado plano en ejes locales</li> <li>• Matriz de rigidez de una viga de entramado plano en ejes globales.</li> <li>• Ensamblaje de la matriz de rigidez de una estructura reticulada.</li> <li>• Planteamiento del problema matricial para una estructura reticulada</li> </ul>	6,00	5,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,50	0,00	15,00	0,00	0,00	11-14

6	Aplicaciones informáticas para el cálculo de estructuras. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a un programa comercial de cálculo de estructuras (ROBOT)</li> <li>• Aplicación del programa para resolución de estructuras articuladas</li> <li>• Aplicación del programa para la resolución de estructuras reticuladas</li> </ul>	1,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>28,00</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>	<b>55,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Prueba 1	Examen escrito	No	Sí	35,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	3 horas			
Fecha realización	Después de finalizado el tercer bloque			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Prueba 2	Examen escrito	No	Sí	35,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	3 horas			
Fecha realización	Al finalizar el curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Ejercicios de aula	Trabajo	No	No	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso se propondrá el trabajo			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Práctica de ROBOT	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	No	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Al finalizar el curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
A los alumnos a tiempo parcial, para el aprobado por curso se les considerará sólo las dos pruebas (con un peso del 40% cada uno) y la práctica de ROBOT (con un peso del 20%)				

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**
**BÁSICA**

1. Cálculo de estructuras. J.R. González de Cangas y A. Samartín Quiroga. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid 1999
2. Calculo matricial de estructuras. A. Samartin Quiroga y J.R. González de Cangas. Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos. Madrid 2001.
3. Apuntes facilitados por el profesor

Complementaria

Resistencia de Materiales. James M. Gere. Thomson. Madrid 2002

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
ROBOT				

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- Comprensión escrita
- Comprensión oral
- Expresión escrita
- Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**