



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE MONTES,
FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

GUÍA DE APRENDIZAJE

TALLER DE MODELOS ESTRUCTURALES

MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA DE MONTES

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	133000277	1	3 ECTS	OPTATIVA	SEGUNDO SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NATUR.				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
INGENIERÍA Y GESTIÓN FORESTAL Y AMBIENTAL					

COORDINADOR/A

BEATRIZ GONZALEZ RODRIGO - beatriz.gonzalez.rodrido@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

- CONSTRUCCION (135004404)
- CONSTRUCCIÓN (135004544)

OTRAS RECOMENDACIONES

Programas de modelado estructural, Inglés

RESULTADOS

RD-1393/2007

Competencias

- CB08** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB07** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB09** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB06** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB10** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CE 4.1** Conocimientos para elaborar un proyecto de estructuras.

Resultados de aprendizaje

- RA146** Conocer la normativa sobre construcción con madera.

DESCRIPCIÓN

Asignatura orientada a profundizar en el comportamiento estructural de los distintos elementos y sistemas constructivos a través de la experiencia práctica y la manipulación directa. A lo largo del curso, se introducirán los principios fundamentales de la simulación numérica aplicados al análisis de estructuras. Esta asignatura comparte objetivos y contenidos con los programas de Grado en Ingeniería Forestal (optativa), Grado en Ingeniería del Medio Natural (optativa) y el Máster en Ingeniería de Montes (optativa).

El enfoque práctico de la asignatura se basa en el uso de modelos interactivos que simulan estructuras reales, permitiendo a los estudiantes experimentar, estudiar y comprender el comportamiento de elementos estructurales (como uniones, vigas, barras, etc.) utilizando componentes simples y de pequeñas dimensiones. Los estudiantes podrán montar y visualizar estas estructuras, experimentando de manera directa el comportamiento de las mismas cuando se someten a distintos tipos de cargas.

Cada estudiante dispondrá de un kit con el que, a lo largo del curso, enfrentará diversos retos que les permitirán analizar el comportamiento de estructuras como pórticos de diferentes grados de hiperestatismo, estructuras articuladas bidimensionales y tridimensionales, así como sistemas que incorporan cables, entre otros. Un aspecto fundamental del aprendizaje será destacar la importancia de la estabilidad tanto local como global de las construcciones, haciendo énfasis en cómo las estructuras mal ejecutadas pueden llegar a colapsar.

Una vez que los estudiantes hayan realizado el análisis práctico a través de la manipulación, procederán a introducir los datos en un programa de simulación numérica para comparar y contrastar los resultados obtenidos de ambos métodos de análisis: el empírico y el computacional.

TEMARIO

- 1. Tema 1. Introducción al taller de modelos estructurales**
- 2. Tema 2. Análisis los diferentes tipos de enlaces y apoyos (Grados de Libertad)**
- 3. Tema 3. Conceptos de esfuerzos, tensiones y deformaciones**
- 4. Tema 4. Diferentes sistemas estructurales**
 - 4.1. Diferentes clasificaciones por su forma o el comportamiento estructural
- 5. Tema 5. Estructuras trabajando principalmente a esfuerzo axial:**
 - 5.1. Estructuras colgadas
 - 5.2. Arcos
 - 5.3. Estructuras articuladas. Concepto de esta tipología estructural, métodos de análisis de los esfuerzos axiales en sus barras y comprobación con un modelo a escala en el plano y en el espacio.
 - 5.4. Estructuras tensegríticas
- 6. Tema 6. Fenómeno de inestabilidad. Influencia de los apoyos en el pandeo de las estructuras. Pandeo global y local.**
- 7. Tema 7. Estructuras sometidas a momentos flectores y esfuerzos cortantes**
 - 7.1. Vigas
 - 7.2. Losas
 - 7.3. Emparrillados

8. Tema 8. Efecto del sismo sobre las estructuras. Concepto de frecuencia propia y de modos de la estructura.
9. Tema 9. Experimentación sobre la importancia del proceso constructivo y del sistema constructivo en el comportamiento de la estructura.

ACTIVIDADES



Actividad evaluable



Actividad formativa

 Tema 0. Presentación de la asignatura Tema 1. Introducción al taller de modelos estructurales. mediante un proyecto Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo ON LINE	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD Presencial DURACIÓN TOTAL 02h 00m LUGAR Aula (en horario) GRUPO Normal TEMAS T1 METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio	
 Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD Presencial DURACIÓN TOTAL 00h 15m LUGAR Laboratorio GRUPO Reducido METODOLOGÍA Design Thinking	

Tema 2. Enlaces y apoyos.

Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

02h 00m

LUGAR

Aula (en horario)

GRUPO

Normal

TEMAS

T2

METODOLOGÍA

Prácticas de Laboratorio

Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

00h 15m

LUGAR

Otro

GRUPO

Normal

METODOLOGÍA

Aula invertida

Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

00h 15m

LUGAR

Otro

EVALUACIÓN

Progresiva

PONDERACIÓN

1%

NOTA MÍNIMA

5

METODOLOGÍA

Trabajo Individual

RESULTADOS EVALUADOS

CB06CB07CB08

Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

00h 15m

LUGAR

Laboratorio

GRUPO

Reducido

METODOLOGÍA

Aprendizaje basado en investigación

	Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto			SEMANAS 123456789101112131415E													
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 00m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido													
METODOLOGÍA Design Thinking																	

	Tema 3. Esfuerzos y tensiones. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo			SEMANAS 123456789101112131415E													
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal													
TEMAS T3																	
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																	

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 123456789101112131415E													
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5											
METODOLOGÍA Presentación Individual																	
RESULTADOS EVALUADOS CB06CB07CB08																	

	Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto			SEMANAS 123456789101112131415E													
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5											
METODOLOGÍA Trabajo Individual																	
RESULTADOS EVALUADOS CB10CB09CE 4.1RA146CB06CB07CB08																	

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido																			
METODOLOGÍA Aula invertida																						

	Tema 4. Sistemas estructurales Comprobación con un software de cálculo de estructuras ON LINE			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal																			
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																						

− ×	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Aula (en horario)	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5																	
METODOLOGÍA Presentación Individual																						
RESULTADOS EVALUADOS CB07 CB08 CB06 CB09 CB10 CE 4.1																						

− ×	Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5																	
METODOLOGÍA Trabajo Individual																						
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08																						

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 30m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido																			
METODOLOGÍA Aula invertida																						

	Tema 5. Estructuras trabajando principalmente a esfuerzo axial: a. Estructuras colgadas. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E											
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal											
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio															

	Presentación de la idea de maqueta			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E											
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 2%	NOTA MÍNIMA 5									
METODOLOGÍA Otras técnicas Presentación Individual Proyecto individual Trabajo Individual															
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE 4.1															

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E											
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5									
METODOLOGÍA Presentación Individual															
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE 4.1															

	Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E											
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5									
METODOLOGÍA Trabajo Individual															
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08															



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE MONTES,
FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido															
METODOLOGÍA Aula invertida																			

	Presentación de la idea de maqueta			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido															
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en retos																			

	Tema 5. Estructuras trabajando principalmente a esfuerzo axial: d. Arcos. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo ON LINE			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal															
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																			

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5													
METODOLOGÍA Presentación Individual																			
RESULTADOS EVALUADOS CB07 CB08 CB06 CB09 CE 4.1 RA146																			

	Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA															
	Presencial	00h 15m	Otro	Progresiva	1%	5															
	METODOLOGÍA Trabajo Individual																				
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE 4.1																					

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
	Presencial	00h 15m	Laboratorio	Reducido																
	METODOLOGÍA Aula invertida																			

	Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
	Presencial	01h 15m	Laboratorio	Reducido																
	METODOLOGÍA Aprendizaje basado en retos																			

	Tema 5. Estructuras trabajando principalmente a esfuerzo axial: c. Estructuras articuladas planas y espaciales. Experimentación de estos conceptos con MOLA STRUCTURE y con un software de cálculo			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
	Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal																
	METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																			

	Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA														
	Presencial	00h 15m	Otro	Progresiva	1%	5														
	METODOLOGÍA Trabajo Individual																			
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE 4.1																				

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA														
	Presencial	00h 15m	Otro	Progresiva	1%	5														
	METODOLOGÍA Presentación Individual																			
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE 4.1																				

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
	Presencial	00h 15m	Laboratorio	Reducido															
	METODOLOGÍA Aula invertida																		

	Tema 5. Estructuras trabajando principalmente a esfuerzo axial: c. Estructuras articuladas planas y espaciales. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo ON LINE			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
	Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal															
	METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																		

	Test de Tema 4-c Test tipo Kahoot o similar			SEMANAS															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
	Presencial	00h 15m	Otro	Progresiva	2%	5													
METODOLOGÍA																			
Examen de Prácticas																			
RESULTADOS EVALUADOS																			
CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE 4.1 RA146																			

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
	Presencial	00h 15m	Otro	Progresiva	1%	5													
METODOLOGÍA																			
Presentación Individual																			
RESULTADOS EVALUADOS																			
CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE 4.1																			

	Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto			SEMANAS															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
	Presencial	00h 15m	Otro	Progresiva	1%	5													
METODOLOGÍA																			
Trabajo Individual																			
RESULTADOS EVALUADOS																			
CB06																			

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
	Presencial	00h 15m	Laboratorio	Reducido															
METODOLOGÍA																			
Aula invertida																			

	Test de Tema 4 Test tipo Kahoot o similar		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido															
METODOLOGÍA Gamificación																		

	Tema 6. Fenómeno de inestabilidad: pandeo global y local. Análisis de las variables que actúan.Arriostramiento.Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y software de cálculo		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal															
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																		

— ✓ — ✗	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5													
METODOLOGÍA Presentación Individual																		
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08																		

— ✓ — ✗	Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5													
METODOLOGÍA Trabajo Individual																		
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08																		

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 30m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido														
METODOLOGÍA Aula invertida																		

	Tema 7. Estructuras sometidas a momentos flectores y esfuerzos cortante Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo ON LINE			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal														
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																		

— — × ×	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5												
METODOLOGÍA Presentación Individual																		
RESULTADOS EVALUADOS CB06CB07CB08CB09CB10CE 4.1																		

— — × ×	Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5												
METODOLOGÍA Trabajo Individual																		
RESULTADOS EVALUADOS CB06CB07CB08CB09CB10CE 4.1																		

	Tema 7. Visita al Aula museo de la ETS de Edificación de Madrid para analizar los distintos sistemas estructurales			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal															
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																		

	Tema 8. Efecto del sismo sobre las estructuras. Concepto de frecuencia propia y de modos de la estructura. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo ON LINE			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal															
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																		

	Construcción de una viga en voladizo con unos unos materiales y pesos determinados			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E											
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5										
METODOLOGÍA Trabajo en Grupo															
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE 4.1															

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E											
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 00m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1%	NOTA MÍNIMA 5										
METODOLOGÍA Presentación Individual															
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08															

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido														
METODOLOGÍA Aula invertida																		

	Construcción de una viga en voladizo con unos unos materiales y pesos determinados			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 30m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido														
METODOLOGÍA Design Thinking																		

	Tema 9. Experimentación sobre la importancia del proceso constructivo y del sistema constructivo en el comportamiento de la estructura. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal														
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																		

	Test de Tema 8 Test tipo Kahoot o similar			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 00m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 2%	NOTA MÍNIMA 5												
METODOLOGÍA Examen de Prácticas																		
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE 4.1																		

	Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E											
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 00m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 2%	NOTA MÍNIMA 5									
METODOLOGÍA Presentación Individual															
	Test de Tema 8 Test tipo Kahoot o similar			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E											
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 30m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido											
METODOLOGÍA Gamificación															
	Tema 9. Experimentación sobre la importancia del proceso constructivo y del sistema constructivo en el comportamiento de la estructura. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E											
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 15m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal											
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio															
	Test de Tema 8 Test tipo Kahoot o similar			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E											
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 00m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 2%	NOTA MÍNIMA 5									
METODOLOGÍA Examen de Prácticas															
	Ensayo del prototipo creado por el estudiante			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E											
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 15m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva, Global	PONDERACIÓN 42%	NOTA MÍNIMA 5									
METODOLOGÍA Trabajo en Grupo															
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE 4.1															

 Ensayo del prototipo creado por el estudiante				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	02h 30m	Laboratorio	Reducido																	
METODOLOGÍA																				
Aprendizaje basado en retos																				

Presentación de la documentación escrita y gráfica sobre el diseño, cálculo ejecución y ensayo de la maqueta.				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA															
Presencial	00h 10m	Otro	Progresiva, Global	30%	5															
METODOLOGÍA																				
Trabajo en Grupo																				
RESULTADOS EVALUADOS																				
CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE 4.1																				

 Presentación de la documentación escrita y gráfica sobre el diseño, cálculo ejecución y ensayo de la maqueta.				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	02h 30m	Laboratorio	Reducido																	
METODOLOGÍA																				
Aprendizaje basado en retos																				

Examen para alumnos de evaluación final				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA															
Presencial	00h 15m	Otro	Global	28%	5															
METODOLOGÍA																				
Examen Escrito																				
RESULTADOS EVALUADOS																				
CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE 4.1																				

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto		.	.	.	.											
 Tema 3. Esfuerzos y tensiones. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo			.													
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			.													
 Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto			.													
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente			.													
 Tema 4. Sistemas estructurales Comprobación con un software de cálculo de estructuras ON LINE				.												
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente				.												
 Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto				.												
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente				.												
 Tema 5. Estructuras trabajando principalmente a esfuerzo axial: a. Estructuras colgadas. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo					.											
 Presentación de la idea de maqueta					.											
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente					.											
 Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto					.											

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente					•											
 Presentación de la idea de maqueta					•											
 Tema 5. Estructuras trabajando principalmente a esfuerzo axial: d. Arcos. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo ON LINE						•										
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente						•										
 Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto						•										
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente						•										
 Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto						•	•	•	•	•						
 Tema 5. Estructuras trabajando principalmente a esfuerzo axial: c. Estructuras articuladas planas y espaciales. Experimentación de estos conceptos con MOLA STRUCTURE y con un software de cálculo							•									
 Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto							•									
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente							•									
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente							•									
 Tema 5. Estructuras trabajando principalmente a esfuerzo axial: c. Estructuras articuladas planas y espaciales. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de								•								

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
MOLA y con un software de cálculo ON LINE																
 Test de Tema 4-c Test tipo Kahoot o similar																
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente																
 Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto																
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente																
 Test de Tema 4 Test tipo Kahoot o similar																
 Tema 6. Fenómeno de inestabilidad: pandeo global y local. Análisis de las variables que actúan. Arriostramiento. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y software de cálculo																
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente																
 Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto																
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente																
 Tema 7. Estructuras sometidas a momentos flectores y esfuerzos cortante Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo ON LINE																
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente																

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto																
 Tema 7. Visita al Aula museo de la ETS de Edificación de Madrid para analizar los distintos sistemas estructurales																
 Tema 8. Efecto del sismo sobre las estructuras. Concepto de frecuencia propia y de modos de la estructura. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo ON LINE																
 Construcción de una viga en voladizo con unos materiales y pesos determinados																
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente																
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente																
 Construcción de una viga en voladizo con unos materiales y pesos determinados																
 Tema 9. Experimentación sobre la importancia del proceso constructivo y del sistema constructivo en el comportamiento de la estructura. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo																
 Test de Tema 8 Test tipo Kahoot o similar																
 Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente																
 Test de Tema 8 Test tipo Kahoot o similar																
 Tema 9. Experimentación sobre la importancia del proceso constructivo y del sistema constructivo en el																

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
comportamiento de la estructura. Experimentación de estos conceptos con el kit estructural de MOLA y con un software de cálculo																
 Test de Tema 8 Test tipo Kahoot o similar																
 Ensayo del prototipo creado por el estudiante																
 Ensayo del prototipo creado por el estudiante																
 Presentación de la documentación escrita y gráfica sobre el diseño, cálculo ejecución y ensayo de la maqueta.																
 Presentación de la documentación escrita y gráfica sobre el diseño, cálculo ejecución y ensayo de la maqueta.																
 Examen para alumnos de evaluación final																
 Examen extraordinario																

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

La docencia se realizará en laboratorio mediante material didáctico estructural preparado para el análisis del comportamiento estructural de elementos con distinto grado de complejidad.

Evaluación continua.

Se realiza 4 tipos de evaluación:

1- Prueba tipo test realizada mediante preguntas en la plataforma moodle y o apps móviles (tipo Kahoot). El valor será un 3% de la nota. Se deberá sacar al menos el equivalente a 4/10 para hacer media y haber realizado, al menos el 80% de los test

2- Material gráfico y presentación del comportamiento de diferentes estructuras. El valor será un 15% de la nota. Se deberá traer material al menos el 80% de los días que están indicados en la guía.

3- Montajes y modelos analíticos realizados en clase. Se evaluarán con un 12% de la nota final

4- Maquetas temáticas de sistemas estructurales con elementos trabajando principalmente con un esfuerzo. Una Maqueta con un valor total de 10% de la nota

5- Prototipo de estructura a escala que será fallado en clase y documentación escrita y gráfica del proceso. El valor será un 60% de la nota. Se deberá sacar al menos 5/10 para hacer media

Evaluación final

Se realiza 2 tipos de evaluación:

1- Examen del temario impartido en la asignatura 50% del valor de la nota. Se deberá sacar al menos el equivalente a 5/10 para hacer media

2- Prototipo de estructura solicitada en clase con la documentación escrita y gráfica del proceso . El valor será un 50% de la nota. Se deberá sacar al menos 5/10 para hacer media

Para poder superar la asignatura es OBLIGATORIO la asistencia a clase debido a que los conceptos se experimentan en el aula.

Evaluación extraordinaria

Se realiza 2 tipos de evaluación:

1- Examen del temario impartido en la asignatura.50% del valor de la nota. Se deberá sacar al menos el equivalente a 5/10 para hacer media

2- Prototipo de estructura solicitada en clase con la documentación escrita y gráfica del proceso . El valor será un 50% de la nota. Se deberá sacar al menos 5/10 para hacer media

Para poder superar la asignatura es OBLIGATORIO la asistencia a clase debido a que los conceptos se experimentan en el aula.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

Evaluación continua.

Se realiza 4 tipos de evaluación:

- 1- Prueba tipo test realizada mediante preguntas en la plataforma moodle y o apps móviles (tipo Kahoot). El valor será un 3% de la nota. Se deberá sacar al menos el equivalente a 4/10 para hacer media y haber realizado, al menos el 80% de los test
- 2- Material gráfico y presentación del comportamiento de diferentes estructuras. El valor será un 15% de la nota. Se deberá traer material al menos el 80% de los días que están indicados en la guía.
- 3- Montajes y modelos analíticos realizados en clase. Se evaluarán con un 12% de la nota final
- 4- Maquetas temáticas de sistemas estructurales con elementos trabajando principalmente con un esfuerzo. Una Maqueta con un valor total de 10% de la nota
- 5- Prototipo de estructura a escala que será fallado en clase y documentación escrita y gráfica del proceso. El valor será un 60% de la nota. Se deberá sacar al menos 5/10 para hacer media

Actividades

- Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto (1%)
- Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente (1%)
- Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto (1%)
- Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente (1%)
- Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto (1%)
- Presentación de la idea de maqueta (2%)
- Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente (1%)
- Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto (1%)
- Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente (1%)
- Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto (1%)
- Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto (1%)
- Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente (1%)
- Test de Tema 4-c Test tipo Kahoot o similar (2%)
- Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente (1%)
- Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto (1%)
- Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente (1%)
- Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto (1%)
- Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente (1%)
- Montaje y cálculo de un diseño estructural propuesto (1%)
- Construcción de una viga en voladizo con unos unos materiales y pesos determinados (1%)

- Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente (1%)
- Test de Tema 8 Test tipo Kahoot o similar (2%)
- Análisis de distinto material gráfico presentado por los alumnos y el docente (2%)
- Test de Tema 8 Test tipo Kahoot o similar (2%)
- Ensayo del prototipo creado por el estudiante (42%)
- Presentación de la documentación escrita y gráfica sobre el diseño, cálculo ejecución y ensayo de la maqueta. (30%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

Evaluación final

Se realiza 2 tipos de evaluación:

- 1- Examen del temario impartido en la asignatura 50% del valor de la nota. Se deberá sacar al menos el equivalente a 5/10 para hacer media
- 2- Prototipo de estructura solicitada en clase con la documentación escrita y gráfica del proceso . El valor será un 50% de la nota. Se deberá sacar al menos 5/10 para hacer media

Para poder superar la asignatura es OBLIGATORIO la asistencia a clase debido a que los conceptos se experimentan en el aula.

Actividades

- Ensayo del prototipo creado por el estudiante (42%)
- Presentación de la documentación escrita y gráfica sobre el diseño, cálculo ejecución y ensayo de la maqueta. (30%)
- Examen para alumnos de evaluación final (28%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

Evaluación extraordinaria

Se realiza 2 tipos de evaluación:

- 1- Examen del temario impartido en la asignatura.50% del valor de la nota. Se deberá sacar al menos el equivalente a 5/10 para hacer media

2- Prototipo de estructura solicitada en clase con la documentación escrita y gráfica del proceso . El valor será un 50% de la nota. Se deberá sacar al menos 5/10 para hacer media

Para poder superar la asignatura es OBLIGATORIO la asistencia a clase debido a que los conceptos se experimentan en el aula.

Actividades

- Examen extraordinario (100%)

RECURSOS

Bibliografía

Bibliografía básica de mecánica estructural.

Bibliografía facilitada en las Normas de la asignatura subidas a Moodle

Normativa de cálculo de estructuras nacional y europea

Material que será facilitado en la plataforma de Moodle

Web

Plataforma Moodle

Plataforma online

Equipamiento

Software

Programas informáticos para el análisis y cálculo de estructuras

Kit estructural Mola tipo 1

Kit de barras, enlaces, apoyos y losas para reproducir comportamiento de sistemas aporticados, etc

Kit estructural Mola tipo 2

Kit de barra, enlaces, apoyos y losas para reproducir el comportamiento de emparrillados, vigas continuas, etc

Kit estructural Mola tipo 3

Kit de barras, enlaces, apoyos y cables para reproducir el comportamiento de elementos colgados.

Web

Kahoot o similar

Programa de preguntas cortas

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Educación de calidad



Trabajo decente y crecimiento económico



Industria, innovación e infraestructura



Ciudades y comunidades sostenibles

OTRA INFORMACIÓN

LAS COMPETENCIAS Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ESTA ASIGNATURA SON CONFORMES CON LA MEMORIA VERIFICA DEL TÍTULO

Para llevar a cabo esta asignatura es necesario un grupo mínimo de **6 estudiantes**, debido a que gran parte de las actividades se deben realizar en grupo.

Para poder superar la asignatura es OBLIGATORIO la asistencia a clase debido a que los conceptos se experimentan en el aula.

En la asignatura se trabaja ligeramente el ODS 9 y 11, pero no profundiza en ninguno de los Objetivos de Desarrollo sostenible.