



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

205000085 - Mecánica De Materiales Y Análisis Estructural

PLAN DE ESTUDIOS

20IG - Grado En Ingeniería Agrícola

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	17
9. Otra información.....	18

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	205000085 - Mecánica de Materiales y Análisis Estructural
No de créditos	5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	20IG - Grado en Ingeniería Agrícola
Centro responsable de la titulación	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ana Grande Gutierrez	151.02.092.0	ana.grandeguti@upm.es	M - 10:30 - 12:30 J - 11:30 - 13:30 Concertar cita previa por correo electrónico o TEAMS..

Francisco Alonso Peralta	156.02.097.0	paco.alonso.peralta@upm.es	Sin horario. Sin horario. Concertar cita previa por correo electrónico o TEAMS.
Jordi Massana Guitart (Coordinador/a)	156.02.096.0	jordi.massana@upm.es	Sin horario. Sin horario. Concertar cita previa por correo electrónico o TEAMS..

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Física Aplicada A La Ingeniería Agrícola
- Matemáticas Ii
- Matemáticas I
- CÁlculo NumÉrico Y ProgramaciÓn
- Física General

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- EXPRESION GRÁFICA

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB01 - 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

CB02 - 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

CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE15 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de ingeniería del medio rural: cálculo de estructuras y construcción, hidráulica, motores y máquinas, electrotecnia, proyectos técnicos.

CG01 - Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/ o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales -parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc.-, instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística).

CG02 - Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar aquellos y ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.

CG03 - Capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de los proyectos relativos a industrias agroalimentarias, explotaciones agrarias y espacios verdes y sus edificaciones, infraestructuras e instalaciones, la prevención de riesgos asociados a esa ejecución y la dirección de equipos multidisciplinares y gestión de recursos humanos, de conformidad con criterios deontológicos.

CG08 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

CT02 - Análisis/síntesis y razonamiento crítico: capacidad de evaluar de manera crítica, argumentos, hipótesis, conceptos abstractos y datos, aplicando el conocimiento científico y de la ingeniería, con el objeto de emitir juicios técnicos y contribuir a la solución de problemas complejos. (EUR-ACE: Sub RA 1.1, Sub RA 1.2, Sub RA 1.3, Sub RA 2.2, Sub RA 2.1)

CT06 - Organización y planificación: capacidad de establecer los objetivos de un trabajo o proyecto de ingeniería y programar las actividades necesarias para su consecución, determinando sus fases y tiempo de ejecución, así como los recursos necesarios para alcanzar el objetivo fijado. (EUR-ACE: Sub RA 4.2, Sub RA 5.4, Sub RA 5.5, Sub RA 7.1, Sub RA 7.2)

4.2. Resultados del aprendizaje

RA479 - ra121, ra122, ra123, ra124

RA1 - Establecer las relaciones funcionales entre las variables que involucran problemas de la realidad (Física, Ingeniería, etc.) para analizar los aspectos relevantes de la dependencia funcional (orden de crecimiento, optimización,..) mediante las herramientas del Cálculo Diferencial, estableciendo las consecuencias prácticas en cada contexto.

RA260 - Entender las ideas principales de textos complejos que traten de temas tanto concretos como abstractos, incluso si son de carácter técnico dentro de su campo de especialización.

RA121 - Distinguir y utilizar los principios que rigen el sólido deformable.

RA122 - Indicar y calcular estados básicos de tensiones y deformaciones en elementos estructurales aislados.

RA123 - Expresar y emplear los principios que rigen las estructuras bidimensionales de nudos articulados y rígidos.

RA124 - Utilizar e interpretar los resultados de aplicaciones informáticas de cálculo estructural.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

A lo largo de la asignatura Mecánica de Materiales y Análisis Estructural se estudiará el comportamiento de los distintos elementos ideales, que constituyen una estructura, cuando se encuentran sometidos a las distintos tipos de acciones exteriores. El objetivo es dimensionar el elemento evitando que se produzca una deformación excesiva, su rotura o su inestabilidad.

En la Mecánica de Materiales y Análisis Estructural, como en cualquier otra ciencia empírica, se idealiza el comportamiento real del elemento a tratar. En este caso es el sólido verdadero el que queda simplificado mediante la consideración de que el material es continuo, isótropo y homogéneo, convirtiéndose en un sólido deformable que, solicitado por las distintas cargas externas, se deformará ante unas acciones exteriores pero recuperará su forma primitiva cuando estas acciones desaparecen, siempre y cuando no se hayan superado unos determinados valores que habrían producido su rotura o su deformación irreversible. Uno de los objetivos será determinar cuál es el valor de esa deformación obteniendo las dimensiones del elemento resistente para que pueda soportar las acciones exteriores antes mencionadas, sin que los esfuerzos internos originados ni las deformaciones sobrepasen los máximos admisibles.

Se puede definir la Mecánica de Materiales y Análisis Estructural como: La ciencia que estudia el comportamiento de materiales frente a tensiones y deformaciones, y trata de establecer la forma y dimensiones que deben tener los elementos resistentes para soportar unas determinadas cargas (acciones exteriores) sin que sus tensiones internas sobrepasen a las máximas admisibles del material, ni que las deformaciones superen a las fijadas por las Normas, siempre obteniendo el resultado de la forma más económica posible.

La Mecánica de Materiales y Análisis Estructural, siendo asignatura básica, se encuentra justo en el límite de las asignaturas de especialidad dentro de los estudios de ingeniería, tales como el cálculo de estructuras de acero, las estructuras de hormigón, cimentaciones, obras de infraestructura....etc, siendo la base necesaria para su comprensión.

5.2. Temario de la asignatura

1. MECÁNICA DE MATERIALES

1.1. CONCEPTOS GENERALES

- 1.1.1. El sólido deformable. Hipótesis simplificadoras.
- 1.1.2. Equilibrio externo: Acciones y reacciones. Sistemas isostáticos e hiperestáticos
- 1.1.3. Equilibrio interno: conceptos de tensión y esfuerzo.
- 1.1.4. Leyes y diagramas de esfuerzos. Principio de Superposición.
- 1.1.5. Tensión. Tensiones normales y cortantes. Estado tensional en un punto.
- 1.1.6. Movimiento y deformación. Estado de deformación en un punto.
- 1.1.7. Relaciones entre tensiones y deformaciones. Ley de Hooke. Ensayos experimentales. Materiales lineales y no lineales. Diagramas tensión-deformación. Coeficiente de Poisson

1.2. SOLICITACIONES EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- 1.2.1. Tracción y compresión puras. Distribución de tensiones, estudio de la deformación y cálculo de desplazamientos. Hiperestatismo. Efectos de la temperatura y de las deformaciones forzadas. Sistemas hiperestáticos en tracción-compresión
- 1.2.2. Introducción a la flexión. Tipos de flexión: pura, simple, y compuesta. Concepto y definición de: deformada, plano de flexión, centro y radio de curvatura, fibra neutra
- 1.2.3. Cortadura pura. Esfuerzo cortante. Tensiones y deformaciones cortantes en secciones de gran espesor.
- 1.2.4. Flexión pura. Distribución de tensiones. Ley de Navier. Modulo resistente de una sección. Sección ideal
- 1.2.5. Flexión simple. Tensiones normales y tensiones cortantes. Distribución de tensiones. Ley de Navier.
- 1.2.6. Flexión compuesta. Flexión esviada
- 1.2.7. Deformación por flexión. Curvatura. Ecuación de la elástica.
- 1.2.8. Vigas hiperestáticas. Cálculo de reacciones, deformaciones y diagramas de esfuerzos.
- 1.2.9. Columnas cortas. Flexo-compresión. Núcleo de una sección transversal.
- 1.2.10. Estabilidad elástica. Pandeo. Teoría de Euler para piezas ideales. Concepto de carga crítica. Longitud de pandeo. Esbeltez mecánica. Tensión crítica e Hipérbola de Euler.

2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

2.1. GENERALIDADES ESTRUCTURALES

2.1.1. Definición de nudo libre: Rígido y articulado. Definición de barra.

2.1.2. Tipologías estructurales sencillas

2.1.3. Cálculo de estructuras por métodos informáticos.

2.2. ESTRUCTURAS DE NUDOS ARTICULADOS

2.2.1. Cálculo de estructuras de nudos articulados. Estabilidad estructural. Isostatismo e hiperestatismo.

Cálculo de reacciones y de esfuerzos por métodos analíticos y gráficos

2.3. ESTRUCTURAS DE NUDOS RIGIDOS

2.3.1. Cálculo de estructuras de nudos rígidos. Equilibrio de un nudo rígido. Rigidez de una barra asociada a un nudo. Concepto de momento repartido. Método de Cross.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>T 1.1: Explicación de elementos teóricos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T 1.1: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>T 1.1: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>T 1.1: Explicación de elementos teóricos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>T 1.1: Explicación de elementos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T 1.1: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Test teórico/práctico 1 Actividad obligatoria no recuperable ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00</p>
4	<p>T 1.1: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>T 1.1: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>PRÁCTICA Nº 1 Utilización Software PORTICOS Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5	<p>T 1.2: Explicación de elementos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T 1.2: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>TRABAJO Nº1 Actividad obligatoria no recuperable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
6	<p>T 1.2 Explicación de elementos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T 1.2 : Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Test teórico/práctico 2 Actividad obligatoria no recuperable ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00</p>

7	<p>T 1.2 Explicación de elementos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T 1.2 : Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>T 1.2 Explicación de elementos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T 1.2 : Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>PRUEBA DE EVALUACIÓN Actividad Obligatoria No recuperable (Evaluación progresiva) Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>PRUEBA DE EVALUACIÓN Actividad Obligatoria No recuperable (Evaluación progresiva) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:30</p>
10	<p>T 1.2 Explicación de elementos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T 1.2 : Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>PRÁCTICA Nº 2 Utilización Software PORTICOS Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Test teórico/práctico 3 Actividad obligatoria no recuperable ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00</p>
11	<p>T 1.2: Explicación de elementos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T 1.2: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>TRABAJO Nº2 Actividad obligatoria no recuperable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
12	<p>T 1.2: Explicación de elementos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T 1.2: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>T 1.3: Explicación de elementos teóricos T 1.4: Explicación de elementos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T 1.4: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Test teórico/práctico 4 Actividad obligatoria no recuperable ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00</p>
14	<p>T2.1: Explicación de elementos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T 2.2: Explicación de elementos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>PRÁCTICA Nº 3 Utilización Software PORTICOS Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

	<p>T 2.2: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p>T 2.3: Explicación de elementos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T 2.3: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>TRABAJO Nº3 Actividad obligatoria no recuperable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
16	<p>T 2.3: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>T 2.3: Resolución de ejercicios prácticos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Test teórico/práctico 5 Actividad obligatoria no recuperable ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00</p>
17	<p>EXAMEN FINAL (Evaluación progresiva. Carácter obligatorio) Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>EXAMEN FINAL (Evaluación progresiva. Carácter obligatorio) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 04:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Test teórico/práctico 1 Actividad obligatoria no recuperable	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
5	TRABAJO Nº1 Actividad obligatoria no recuperable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	CG08 CB02 CB03 CB05 CT02 CT06 CE15 CG01 CG02
6	Test teórico/práctico 2 Actividad obligatoria no recuperable	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
9	PRUEBA DE EVALUACIÓN Actividad Obligatoria No recuperable (Evaluación progresiva)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	10%	4 / 10	CG08 CB01 CB03 CG02 CG03 CB05 CT06 CE15
10	Test teórico/práctico 3 Actividad obligatoria no recuperable	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
11	TRABAJO Nº2 Actividad obligatoria no recuperable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	

13	Test teórico/práctico 4 Actividad obligatoria no recuperable	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
15	TRABAJO N°3 Actividad obligatoria no recuperable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	
16	Test teórico/práctico 5 Actividad obligatoria no recuperable	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
17	EXAMEN FINAL (Evaluación progresiva. Carácter obligatorio)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	65%	5 / 10	CG08 CB01 CB03 CB05 CG02 CG03 CT06

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Test teórico/práctico 1 Actividad obligatoria no recuperable	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
5	TRABAJO N°1 Actividad obligatoria no recuperable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	CG08 CB02 CB03 CB05 CT02 CT06 CE15 CG01 CG02
6	Test teórico/práctico 2 Actividad obligatoria no recuperable	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
9	PRUEBA DE EVALUACIÓN Actividad Obligatoria No recuperable (Evaluación progresiva)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	10%	4 / 10	CG08 CB01 CB03 CG02 CG03 CB05 CT06 CE15

10	Test teórico/práctico 3 Actividad obligatoria no recuperable	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
11	TRABAJO N°2 Actividad obligatoria no recuperable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	
13	Test teórico/práctico 4 Actividad obligatoria no recuperable	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
15	TRABAJO N°3 Actividad obligatoria no recuperable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	
16	Test teórico/práctico 5 Actividad obligatoria no recuperable	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
17	EXAMEN FINAL (Evaluación progresiva. Carácter obligatorio)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	65%	5 / 10	CG08 CB01 CB03 CB05 CG02 CG03 CT06

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba de evaluación GLOBAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	75%	5 / 10	CG01 CG02 CG03 CG08 CB01 CB02 CB03 CB05 CT02 CT06 CE15

Trabajo de curso nº 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	CG01 CG02 CG08 CB02 CB03 CB05 CT02 CT06 CE15
Test teórico/práctico 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
Test teórico/práctico 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
Test teórico/práctico 3	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
Trabajo de curso nº 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	CG01 CG02 CG08 CB02 CB03 CB05 CT02 CT06 CE15
Test teórico/práctico 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02
Trabajo de curso nº 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	CG01 CG02 CG08 CB02 CB03 CB05 CT02 CT06 CE15
Test teórico/práctico 5	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	2%	4 / 10	CB01 CB03 CT02

7.2. Criterios de evaluación

Conforme a lo que se establece en la normativa de evaluación de los aprendizajes de la UPM (aprobada en Consejo de Gobierno en su sesión de 26 de mayo de 2022), se aplicará el sistema de evaluación progresiva a todos los estudiantes de la asignatura.

Para la evaluación progresiva de la asignatura se proponen tres trabajos de curso (3 x 5 %), una prueba de evaluación progresiva (10 %), cinco test de autoevaluación (5 x 2 %) y un examen final (65 %).

Los porcentajes establecidos, para cada una de las partes de que consta la evaluación progresiva, requiere una nota mínima de 4 para formar parte de ese recuento global, excepto en el examen final que requiere una nota mínima de 5. Si en el examen final no se alcanzase la nota mínima de 5, la nota obtenida en el mismo será la final de la asignatura y, por tanto, la que figurará en las actas de la asignatura.

Los trabajos de curso y los test de autoevaluación se entienden como una parte fundamental para el aprendizaje de la asignatura y por tanto deben entenderse como actividades OBLIGATORIAS Y NO RECUPERABLES, imprescindibles para el seguimiento de la asignatura. Todo trabajo o test no presentado o con una nota inferior a 4 será computado con un 0 en la nota final de la evaluación progresiva y en las pruebas de evaluación global. La no entrega de alguno de los trabajos o test no es impedimento para la realización de las pruebas de evaluación global.

Los trabajos de curso, tienen una primera parte práctica de manejo de un programa de cálculo de estructuras. Tanto la parte práctica como el trabajo relativo a la misma serán individuales. Se realizarán 3 prácticas y se entregarán 3 trabajos a lo largo del curso, en las fechas establecidas. En el espacio Moodle de la asignatura se publicarán las instrucciones y criterios para la realización de las practicas y los trabajos asociados a las mismas, con los siguientes contenidos:

1. Práctica 1. Cálculo de una viga isostática.
2. Práctica 2. Cálculo de una viga hiperestática.
3. Práctica 3. Cálculo de una estructura de nudos rígidos y/o articulados

La prueba de evaluación progresiva (con un peso del 10% en la nota final y con la que no se libera materia) se considera importante para mantener el contacto con la asignatura. Se evalúan aspectos que se utilizan a lo largo de toda la asignatura, y por este motivo con la prueba de evaluación no se liberan apartados del temario de la asignatura. La no participación en la prueba o la obtención de una nota inferior a 4 no es impedimento para poder realizar el resto de actividades propuestas en la evaluación progresiva.

Para la evaluación en la convocatoria extraordinaria, el examen tendrá un peso del 75% de la nota final. El resto lo constituye las notas de los trabajos de curso (15%) y los test de autoevaluación teórico/prácticos (10%)

De forma excepcional y si se considerara necesario se podrá recurrir a pruebas orales complementarias a las de evaluación. En ese caso, se indicaría con antelación suficiente a los alumnos.

En el caso de exámenes presenciales, se podrá acceder a los mismos con el "formulario de vigas" publicado en la plataforma Moodle de la asignatura.

Para la correcta organización de las pruebas de evaluación, se podrá solicitar a los alumnos la confirmación de su asistencia a los mismos, con unos días de antelación, mediante una encuesta no vinculante en la Plataforma Moodle.

Como criterio de evaluación general del título, se establece que del conjunto de competencias vinculadas a esta asignatura, se realizarán actividades para la evaluación de las competencias transversales (CT) y específicas (CE). Las competencias generales (CG) u objetivos del título, establecidas en Orden CIN/323/2009, así como las Competencias Básicas (CB) establecidas en el RD 861/2010 para todas las titulaciones de Grado, se evaluarán a través de las anteriores.

En esta asignatura se evaluará la competencia "CT02 - Análisis/síntesis y razonamiento crítico: capacidad de evaluar de manera crítica, argumentos, hipótesis, conceptos abstractos y datos, aplicando el conocimiento científico y de la ingeniería, con el objeto de emitir juicios técnicos y contribuir a la solución de problemas complejos.(EUR-ACE: Sub RA 1.1, Sub RA 1.2, Sub RA 1,3, Sub RA 2.2, Sub RA 2.1)". mediante la realización de los trabajos de curso, en los que se plantean problemas de tipo técnico a los que dar una solución razonada.

La evaluación de la adquisición de las competencias transversales se realizará conforme al baremo y la metodología descrita en el Portal de Innovación Educativa de la UPM (<https://innovacioneducativa.upm.es>) establecido por la UPM en 2012: A: Excelente, B: Avanzado o Destacado, C: Satisfactorio, D: No satisfactorio.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Presentaciones en PowerPoint de las clases de teoría.	Bibliografía	
Programa PORTICOS	Equipamiento	Programa de cálculo de estructuras
Prontuario de vigas	Bibliografía	
Colección de problemas	Recursos web	PDF de problemas para resolver.
MONOGRAFIA: MECÁNICA DE MATERIALES Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL	Bibliografía	Monografía de la asignatura
GERE, J.M. (2002). Timoshenko. Resistencia de Materiales. 5ª Edición. Ed. Thomson Spain. Paraninfo S.A. Madrid.	Bibliografía	Recoge, entre otros, todos los temas del programa así como numerosos casos prácticos resueltos de forma clara y detallada junto con problemas propuestos con solo los valores de la solución. Se recomienda su consulta frecuentemente.
ORTIZ BERROCAL, L. (1991). Resistencia de Materiales. Mc. Graw-Hill. Madrid.	Bibliografía	
RODRIGUEZ-AVIAL, F. (1982). Resistencia de Materiales. (Tomos I y II). Ed. Dossat Madrid	Bibliografía	
BEER, JOHNSTON, DEWOLF, MAZUREK (2013) Mecánica de Materiales. Mc Graw Hill	Bibliografía	
TIMOSHENKO (1970). Resistencia de materiales I y II. Ed. Espasa Calpe	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

TUTORÍAS Y USO DE LA PLATAFORMA DE TELE-ENSEÑANZA DE LA UPM

Para facilitar la labor del estudiante, se mantendrán dos formatos de tutorías: presencial y on-line a través de plataforma "Microsoft Teams". En ambos casos se acordará previamente la cita preferentemente a través del correo electrónico, con el chat de la aplicación Teams o presencialmente en el aula.

Se utilizará la plataforma Moodle para facilitar documentación e información a los alumnos, así como para la entrega de los trabajos de curso, la realización de los test teórico/prácticos y otras tareas que puedan plantearse.

De forma excepcional y si se considerara necesario se podrá recurrir a pruebas orales complementarias a las de evaluación. En ese caso, se indicaría con antelación suficiente a los alumnos el procedimiento y los horarios.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La asignatura se relaciona con el ODS4 "*Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todas y todos*".