



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño
Industrial

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

565000357 - Teoría De Estructuras

PLAN DE ESTUDIOS

56IM - Grado En Ingeniería Mecánica

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.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	565000357 - Teoría de Estructuras
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	56IM - Grado en Ingeniería Mecánica
Centro responsable de la titulación	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Francisco Santos Olalla (Coordinador/a)	A-124	francisco.santos@upm.es	Sin horario. http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias/
Juan Manuel Orquin Casas	A-124	juanmanuel.orquin@upm.es	Sin horario. http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias/

* 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

- Resistencia De Materiales
- Mecanica
- Elasticidad Y Resistencia De Materiales

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Manejo de operaciones con matrices

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE23 - Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG10 - Creatividad.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajaren un entorno profesional y responsable.

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA132 - Conocimientos sobre la aplicación de cálculos matriciales a la resolución de problemas de n grados de libertad

RA129 - Dominio del concepto de equilibrio aplicado a cada una de las partes de la estructura

RA131 - Capacidad para el cálculo de esfuerzos y deformaciones en estructuras de nudos articulados y nudos rígidos

RA130 - Dominio del concepto de rigidez

RA2 - Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo fundamental de la asignatura es comprender los conceptos clave para calcular esfuerzos y desplazamientos en estructuras de nudos articulados y rígidos en el campo elástico lineal.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al Cálculo de Estructuras
 - 1.1. Definiciones e hipótesis básicas
 - 1.2. Tipologías estructurales
2. Cálculo de estructuras de nudos articulados
 - 2.1. Cálculo de esfuerzos en estructuras de nudos articulados isostáticas
 - 2.2. Principio de los trabajos virtuales
 - 2.3. Cálculo de desplazamientos en estructuras de nudos articulados isostáticas
 - 2.4. Cálculo de esfuerzos y desplazamientos en estructuras de nudos articulados hiperestáticas
3. Cálculo de estructuras de nudos rígidos
 - 3.1. Principio de los trabajos virtuales en nudos rígidos
 - 3.2. Método de Cross en estructuras intraslacionales
 - 3.3. Método de Cross en estructuras traslacionales
 - 3.4. Simetrías y antimetrías
4. Cálculo matricial de estructuras
 - 4.1. Concepto de matriz de rigidez
 - 4.2. Método directo de la rigidez
 - 4.3. Introducción de cargas aplicadas en el interior de las barras
 - 4.4. Cálculo de esfuerzos
 - 4.5. Muelles, rótulas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Tema 2 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 1: Subgrupos. La práctica se da en tres grupos, en esta semana y las dos siguientes. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 2 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Control Tema 2 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Control Tema 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
6	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2: Subgrupos. La práctica se da en tres grupos, en esta semana y las dos siguientes. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Test sobre las acciones cooperativas (articuladas) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30
7	Tema 3 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
8	Tema 3 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Test Prácticas Laboratorio ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:30
9	Tema 3 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 3: Subgrupos. La práctica se da en tres grupos, en esta semana y las dos siguientes. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	<p>Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Control tema 3 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Control Tema 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
11	<p>Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Test sobre las acciones cooperativas (nudos rígidos) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
12	<p>Tema 4 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 4: Subgrupos. La práctica se da en tres grupos, en esta semana y las dos siguientes. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p>Tema 4 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Tema 4 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Test Prácticas Laboratorio ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:30</p> <p>Test sobre las acciones cooperativas (matricial) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
15				
16				
17				<p>Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00</p> <p>Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</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
5	Control Tema 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	/ 10	CG1 CG3 CE23
6	Test sobre las acciones cooperativas (articuladas)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	3.33%	/ 10	CG1 CG3 CG6 CG10 CE23
8	Test Prácticas Laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	5%	/ 10	CG6 CG7 CG10 CE23
10	Control Tema 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	/ 10	CG1 CG3 CE23
11	Test sobre las acciones cooperativas (nudos rígidos)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	3.33%	/ 10	CG1 CG3 CG6 CG10 CE23
14	Test Prácticas Laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	5%	/ 10	CG6 CG7 CG10 CE23
14	Test sobre las acciones cooperativas (matricial)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	3.34%	/ 10	
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	40%	3 / 10	CG1 CG3 CG4 CE23

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Test Prácticas Laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	5%	/ 10	CG6 CG7 CG10 CE23
14	Test Prácticas Laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	5%	/ 10	CG6 CG7 CG10 CE23
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	90%	/ 10	CG1 CG3 CG4 CE23

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	90%	/ 10	CG1 CG3 CG4 CG6 CG7 CG10 CE23
Test prácticas realizadas en laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG6 CG7 CG10 CE23

7.2. Criterios de evaluación

Cada prueba puntúa sobre 10. Es condición para aprobar la asignatura la asistencia y realización de las prácticas de laboratorio. La calificación obtenida en dichas prácticas de laboratorio se conserva para cursos posteriores. El alumno puede repetirlas para subir la calificación, perdiendo entonces la nota anterior.

La calificación final de las acciones cooperativas será la media geométrica (no la media aritmética) de las notas de las acciones cooperativas a realizar. Es por eso que los pesos de cada uno de los test no deben considerarse de forma individual sino para el conjunto de las acciones cooperativas.

Para el examen final es necesario obtener una calificación no inferior a 3. En caso de no superarse los valores mínimos indicados, la calificación final no será superior a 4,9.

En el resto de pruebas no existe nota mínima para entrar en la ponderación.

La calificación global obtenida a lo largo del semestre estará entonces formada por un 10% de la nota de las prácticas de laboratorio, un 10% de la nota media geométrica de las acciones cooperativas, un 20% de la nota de cada uno de las pruebas parciales y un 40% de la nota de la prueba final.

La calificación global de la asignatura será la mayor entre la obtenida a lo largo del semestre y la correspondiente únicamente a la evaluación final. En esta evaluación final el examen final de enero tendrá un peso del 90% (siendo las prácticas de laboratorio la única nota adicional a la del examen).

En la convocatoria de julio el examen tendrá un peso del 90% (siendo las prácticas de laboratorio la única nota adicional a la del examen).

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
75 problemas de teoría de estructuras para estudiantes de ingeniería de grado	Bibliografía	Orquin Casas, Juan Manuel. Santos Olalla, Francisco. ISBN 978-84-608-2029-1. (2015) Libro de problemas
Aprender teoría de estructuras mediante el uso de un programa de cálculo matricial	Bibliografía	Orquin Casas, Juan Manuel. Santos Olalla, Francisco. ISBN 978-84-617-4542-5. (2016) Libro de problemas
Teoría de Estructuras	Bibliografía	Landa Lazcano, P.J.; Ramírez Ortiz, J.L.; Rojí Chandro, E. Servicio de Pulicaciones de la ETSI Industriales y de Telecomunicación de Bilbao (1995)
Estructuras Articuladas: Teoría y Ejercicios	Bibliografía	Perera, R. Gomez, M ^a S. Servicio de Publicaciones de la ETSII. Madrid (1998)
Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado para Edificios	Bibliografía	Calavera Ruiz, J. INTEMAC . (2008). ISBN 9788488764058
Cálculo Matricial de Estructuras	Bibliografía	Vázquez, M. y López, E. Ed.Noela. Madrid (2001)
Estructuras Metálicas I y II	Bibliografía	Quintero Moreno, F. Fundación Escuela de la Edificación. UNED (2007)
http://moodle.upm	Recursos web	
http://www.demecanica.com	Recursos web	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Plataformas: Moodle se utiliza para poner contenidos a disposición de los alumnos, tareas y cuestionarios.

Microsoft Teams para comunicación alumnos-profesor, preferible sobre el correo electrónico, que por supuesto también utilizamos.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

La asignatura se relaciona con el ODS 12.

"Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. El consumo no sostenible produce contaminación y degrada el medioambiente, por lo tanto, es necesario actuar desde la raíz para apostar por sistemas de producción que respeten en entorno y que sean sostenibles. Además, todas las personas deben elegir modos de vida sostenibles para contribuir a cuidar la naturaleza y frenar el cambio climático."

La industria de la construcción constituye en sí uno de los sectores productivos de mayor consumo energético. La optimización del diseño y cálculo de las estructuras proporciona, no sólo el beneficio económico directo asociado al menor consumo de material sino una contribución importante a la sostenibilidad de nuestras construcciones.