



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**43000651 - Mecánica De Medios Continuos**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AP - Master Universitario Ingenieria De Estructuras, Cimentaciones Y Materiales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - 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.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000651 - Mecánica de Medios Continuos
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04AP - Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Sergio Blanco Ibañez (Coordinador/a)	E. Caminos 1.13	sergio.blanco@upm.es	Sin horario. Se indicará a principio de curso
Pedro Navas Almodovar	E. Caminos 1.15	pedro.navas@upm.es	Sin horario. Se indicará al principio de curso

Diego Guillermo Manzanal Milano	E. Caminos T6-2	d.manzanal@upm.es	Sin horario. Se indicará al principio del curso
Maria Dolores Gomez Pulido	E. Caminos T9.6	dolores.pulido@upm.es	Sin horario. Se indicará al principio del curso

\* 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

El plan de estudios Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Física
- Álgebra Lineal
- Ecuaciones diferenciales
- Cálculo

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

C4 - [Proviene de las competencias CE1 y CE4]: Capacidad para el análisis del comportamiento mecánico y la durabilidad de estructuras de ingeniería civil y edificación, sus materiales y sus cimentaciones TIPO: Competencias

K1 - [Proviene parcialmente de la competencia CG1]: Aplica e integra conocimientos científicos avanzados de tipo mecánico, físico y matemático en contextos de investigación científica y tecnológica en el ámbito de las estructuras, las cimentaciones y los materiales TIPO: Conocimientos o contenidos

Sk1 - [Proviene de la competencia CB6]: Utiliza de forma lógica y crítica las bases del método científico como base para llevar a cabo desarrollos originales y/o aplicaciones de ideas en el contexto de la investigación en ingeniería de estructuras, cimentaciones y materiales. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk2 - [Proviene de la competencia CB7]: Utiliza los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el diseño de estructuras, cimentaciones y materiales en ingeniería civil y edificación. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk4 - [Proviene de la competencia CB10]: Demuestra que puede adquirir conocimientos complejos y continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo TIPO: Habilidades o destrezas

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA24 - Conocer, comprender y analizar las ecuaciones de la elasticidad como relaciones básicas del comportamiento de los sólidos

RA26 - Conocer, comprender y analizar las ecuaciones de balance y principios de conservación que rigen el equilibrio y la dinámica en los medios continuos

RA29 - Conocer, comprender y analizar las tensiones como fuerzas internas en el mismo, sabiendo calcular sus distintas componentes y medidas

RA28 - Conocer, aplicar y analizar las distribuciones de tensiones y deformaciones en problemas bidimensionales de elasticidad

RA25 - Conocer, comprender y analizar las ecuaciones de la plasticidad como relaciones avanzadas del comportamiento de los sólidos

RA30 - Conocer y comprender el concepto de medio continuo, así como comprender y analizar su cinemática y deformación, sabiendo cuantificar esta última en sus distintas componentes y medidas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Es un curso de mecánica de medio continuo que busca proporcionar los conocimientos necesarios en las asignaturas de cálculo y análisis estructural del resto del master. Inicialmente se desarrollan brevemente los conceptos de cálculo y calculo vectorial y tensorial necesarios para la asignatura. Posteriormente se desarrolla el concepto del medio continuo, su cinemática y deformación. En este apartado se describirán las deformaciones finitas e infinitesimales. A continuación se desarrollan los conceptos de fuerzas en un medio continuo, con especial hincapié en las fuerzas internas o tensiones. En el siguiente tema se desarrollan las ecuaciones de conservación balance, en particular las formas globales y locales del balance de la masa, la cantidad de movimiento y la energía. Finalmente se describen las ecuaciones constitutivas de los materiales: en un primer lugar las leyes de elasticidad con su particularización para elasticidad plana y en un segundo lugar las leyes de plasticidad.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 0. Conceptos previos matemáticos
2. Tema 1. Concepto de medio continuo, cinemática y análisis de las deformaciones
3. Tema 2. Análisis de tensiones
4. Tema 3. Ecuaciones de conservación-balance
5. Tema 4. Ecuaciones de elasticidad
6. Tema 5. Ecuaciones de plasticidad

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Tema 0. Conceptos previos matemáticos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1. Concepto de medio continuo, cinemática y análisis de las deformaciones</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Tema 1. Concepto de medio continuo, cinemática y análisis de la deformación</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Resolución Cuaderno tema 1</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:30</p>
3	<p><b>Test tema 1</b> Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p><b>Tema 2. Análisis de tensiones</b> Duración: 03:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Resolución Cuaderno tema 2</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00</p> <p><b>Test tema 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
4	<p><b>Tema 2. Análisis de tensiones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Test tema 2</b> Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p><b>Tema 3. Ecuaciones de conservación-balance</b> Duración: 01:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Test tema 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
5	<p><b>Tema 3. Ecuaciones de conservación-balance</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Test tema 3</b> Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p><b>Tema 4. Ecuaciones de elasticidad</b> Duración: 01:50</p>			<p><b>Resolución Cuaderno tema 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00</p> <p><b>Test tema 3</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>

	LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 4. Ecuaciones de elasticidad</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resolución Cuaderno tema 4</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00
7	<b>Tema 4. Ecuaciones de elasticidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Test tema 4</b> Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación  <b>Tema 5. Ecuaciones de plasticidad</b> Duración: 01:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test tema 4</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10
8	<b>Test tema 5</b> Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación  <b>Tema 5. Ecuaciones de plasticidad</b> Duración: 01:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test tema 5</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10  <b>Resolución Cuaderno tema 5</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00  <b>Examen final escrito (progresiva)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:30  <b>Examen final escrito (solo final)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

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
2	Resolución Cuaderno tema 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:30	6%	3.5 / 10	C4 K1 Sk4 Sk2 Sk1
3	Resolución Cuaderno tema 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	6%	3.5 / 10	Sk4 Sk2 C4 K1 Sk1
3	Test tema 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	4%	/ 10	Sk4 Sk2 C4 K1 Sk1
4	Test tema 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	4%	/ 10	C4 K1 Sk1 Sk4 Sk2
5	Resolución Cuaderno tema 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	6%	3.5 / 10	C4 K1 Sk1 Sk4 Sk2
5	Test tema 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	4%	/ 10	C4 K1 Sk1 Sk4 Sk2
6	Resolución Cuaderno tema 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	6%	3.5 / 10	C4 K1 Sk1 Sk4 Sk2

7	Test tema 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	4%	/ 10	C4 K1 Sk4 Sk2 Sk1
8	Test tema 5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	4%	/ 10	C4 K1 Sk1 Sk4 Sk2
8	Resolución Cuaderno tema 5	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	6%	3.5 / 10	C4 K1 Sk1 Sk4 Sk2
8	Examen final escrito (progresiva)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	3.5 / 10	Sk4 Sk2 C4 K1 Sk1

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Examen final escrito (solo final)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	Sk4 Sk2 C4 K1 Sk1

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	C4 K1 Sk1 Sk4 Sk2

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación progresiva consta de los siguientes tres elementos:

1. La resolución de cinco pruebas de preguntas tipo test de opción múltiple (uno por cada tema de la asignatura excepto el tema 0) que el alumno realizará presencialmente en clase. No tiene nota mínima y pesarán el 20% de la nota.
2. La resolución de un conjunto de cinco cuadernos (uno por cada tema de la asignatura excepto el tema 0) que el alumno debe realizar en casa y entregar al profesor en el plazo establecido. Se exigirá que se entreguen todos los cuadernos y una nota mínima de 3.5 en cada uno de ellos. Estos cuadernos pesarán el 30% de la nota.
3. La realización de un examen final escrito con una parte de teoría y dos problemas prácticos. Este examen pesa el 50% de la nota y tiene una nota mínima de 3.5.

Aquellos alumnos que yendo por la modalidad por evaluación progresiva saquen menos de un 3.5 en el examen final escrito tendrán como nota máxima un 4.5.

Aquellos alumnos que no sigan la evaluación progresiva (bien porque renuncien a ella o bien porque no saquen la nota mínima en los cuadernos) se evaluarán por la modalidad de evaluación global. En esta modalidad se realizará un examen final escrito con una parte de teoría y dos problemas prácticas que pesará el 100% de la nota. Este examen final escrito coincidirá con el examen final escrito de la modalidad por evaluación progresiva.

La evaluación por convocatoria extraordinaria constará de un examen final escrito con una parte de teoría y dos problemas prácticos que pesará el 100% de la nota.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Mecánica de Medios Continuos para Ingenieros. Xavier Oliver. Ediciones UPC. 2000	Bibliografía	Libro básico de la asignatura. Se puede descargar del repositorio <a href="https://upcommons.upc.edu/">https://upcommons.upc.edu/</a>
Continuum Mechanics for Engineers. G. Thomas Mase. CRC Press. 2020	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS 4.4 y 4.7