



## Guía docente

| Guia docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                      |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                      | 2023/24   |
| Asignatura (*)        | Mecánica de medios continuos                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    | Código               | 632514002 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñería de Camiños, Canais e Portos                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                      |           |
| Descriptores          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                      |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Curso              | Tipo                 | Créditos  |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Primero            | Obligatoria          | 6         |
| Idioma                | CastellanoGallegoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                      |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                      |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                      |           |
| Departamento          | Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívís e Aeronáuticas                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                      |           |
| Coordinador/a         | Fontan Perez, Arturo Norberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Correo electrónico | arturo.fontan@udc.es |           |
| Profesorado           | Fontan Perez, Arturo Norberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Correo electrónico | arturo.fontan@udc.es |           |
|                       | Nieto Mouronte, Felix                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    | felix.nieto@udc.es   |           |
| Web                   | <a href="https://campusvirtual.udc.gal/course/view.php?id=8191">https://campusvirtual.udc.gal/course/view.php?id=8191</a>                                                                                                                                                                                                                  |                    |                      |           |
| Descripción general   | La mecánica de medios continuos permite determinar el comportamiento interno de un cuerpo en respuesta a las fuerzas externas que actúan sobre él y proporciona la base para múltiples y variados campos de la ciencia. Los medios continuos pueden clasificarse atendiendo a su comportamiento mecánico en sólidos deformables y fluidos. |                    |                      |           |

## Competencias del título

| Código | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros |
| A6     | Aplicación de las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la Ingeniería Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A8     | Utilización de los ordenadores para la resolución de problemas complejos de ingeniería. Utilización de métodos y modelos sofisticados de cálculo por ordenador así como utilización de técnicas de sistemas expertos y de inteligencia artificial en el contexto de sus aplicaciones en la resolución de problemas del ámbito estricto de la Ingeniería Civil                                                                                                                                                                                         |
| A9     | Capacidad para resolver numéricamente los problemas matemáticos más frecuentes en la ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la ingeniería civil, la mecánica computacional y/o la ingeniería matemática, entre otros                                      |
| A12    | Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales del movimiento mecánico y del equilibrio de los cuerpos materiales, y capacidad para su aplicación en la resolución de problemas de Mecánica Racional en ámbitos propios de la ingeniería como son la Mecánica de los Medios Continuos, la Mecánica de Fluidos, la Teoría de estructuras, etc                                                                                                                                                                                |
| A25    | Capacidad para aplicar la mecánica de los fluidos y las ecuaciones fundamentales del flujo en cálculo de conducciones a presión y en lámina libre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B1     | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B2     | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B3     | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B4     | 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                                                                                                                                                                                                                                              |
| B5     | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



|     |                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B6  | Resolver problemas de forma efectiva                                                                                                                          |
| B7  | Aplicar un pensamento crítico, lógico y creativo                                                                                                              |
| B9  | Trabajar de forma colaborativa                                                                                                                                |
| B18 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad            |
| C2  | Comprender la importancia de la innovación en la profesión.                                                                                                   |
| C3  | Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías.                                                                                                    |
| C11 | Habilidad para la gestión de información.                                                                                                                     |
| C12 | Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y de las ideas                                                                             |
| C13 | Claridad en la formulación de hipótesis                                                                                                                       |
| C14 | Capacidad de abstracción                                                                                                                                      |
| C16 | Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información |
| C20 | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica                                       |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                         |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|----------|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Competencias del título |          |
| Conocer y comprender el comportamiento de los medios continuos sólidos. Entender el comportamiento de los materiales lineales y no lineales, utilizados en ingeniería. Conocer y comprender el comportamiento del medio fluido. Entender los tipos de flujo y los métodos existentes actuales para el tratamiento computacional de la mecánica de fluidos. |  | AM1                     | BM1 CM2  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | AM6                     | BM2 CM3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | AM8                     | BM3 CM11 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | AM9                     | BM4 CM12 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | AM12                    | BM5 CM13 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | AM25                    | BM6 CM14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                         | BM7 CM16 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                         | BM9 CM20 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                         | BM18     |

| Contenidos                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                          | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tema 1. Introducción al medio continuo.       | Sólidos y fluidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Bloque A. Mecánica del medio continuo sólido. | Tema 2. Movimientos y deformaciones. Ecuaciones cinemáticas.<br>Tema 3. Fuerza y tensiones. Ecuaciones de equilibrio.<br>Tema 4. Relaciones entre tensiones y deformaciones. Ecuaciones constitutivas de los materiales.<br>Tema 5. Elasticidad lineal bidimensional. Deformación plana y tensión plana.<br>Tema 6. Hiperelasticidad.<br>Tema 7. Plasticidad. Criterios de plastificación.<br>Tema 8. Viscoelasticidad lineal.<br>Tema 9. Elasto-viscoplasticidad lineal. |
| Bloque B. Mecánica del medio continuo fluido. | Tema 10. Introducción a la Mecánica de Fluidos.<br>Tema 11. Cinemática.<br>Tema 12. Principios de masa y cantidad de movimiento.<br>Tema 13. Vorticidad, viscosidad, sustentación y resistencia.<br>Tema 14. Ecuación de Navier-Stokes.<br>Tema 15. Capas límite. Turbulencia.                                                                                                                                                                                            |

| Planificación |
|---------------|
|---------------|



| Metodologías / pruebas                                                                                                             | Competencias                                                                              | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Sesión magistral                                                                                                                   | A1 A6 A8 A9 A12 A25<br>B1 B2 B3 B4 B5 B6<br>B7 B9 B18 C2 C3<br>C11 C12 C13 C14<br>C16 C20 | 35                 | 35                                       | 70            |
| Estudio de casos                                                                                                                   | A1 A6 A8 A9 A12 A25<br>B1 B2 B3 B4 B5 B6<br>B7 B9 B18 C2 C3<br>C11 C12 C13 C14<br>C16 C20 | 30                 | 30                                       | 60            |
| Lecturas                                                                                                                           | A1 A6 A8 A9 A12 A25<br>B1 B2 B3 B4 B5 B6<br>B7 B9 B18 C2 C3<br>C11 C12 C13 C14<br>C16 C20 | 0                  | 4                                        | 4             |
| Trabajos tutelados                                                                                                                 | A1 A8 A9 A25 B3 B4<br>B5 B6 B7 C3 C11<br>C12 C13 C14                                      | 1                  | 10                                       | 11            |
| Prueba objetiva                                                                                                                    | A1 A6 A8 A9 A12 A25<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>C3 C11 C12 C13 C14<br>C20                     | 3                  | 0                                        | 3             |
| Atención personalizada                                                                                                             |                                                                                           | 2                  | 0                                        | 2             |
| (*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                                                                           |                    |                                          |               |

| Metodologías       |                                                                                                                          |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías       | Descripción                                                                                                              |
| Sesión magistral   | Exposición de contenidos conceptuales de los diversos temas.                                                             |
| Estudio de casos   | Resolución de las prácticas de los diferentes temas planteados por los profesores.                                       |
| Lecturas           | Lectura de artículos de revista como ampliación de conocimientos.                                                        |
| Trabajos tutelados | Resolución de un problema de mecánica de fluidos computacional.                                                          |
| Prueba objetiva    | Realización de los exámenes de la asignatura en las fechas establecidas al efecto por la Comisión Docente de la Escuela. |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sesión magistral       | Sesión magistral:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Estudio de casos       | Los alumnos deberán preguntar en tutoría individual aquellos aspectos desarrollados en las sesiones magistrales que no fueron suficientemente comprendidos e interiorizados.                                                                                                                                                                                                |
| Trabajos tutelados     | Estudio de casos:<br>Igualmente, los alumnos deberán resolver las dudas que se les planteen antes o después de que las prácticas de cada tema sean resueltas en el aula por los profesores de la asignatura. En este caso los alumnos pueden acudir a tutoría individualmente o en grupo.<br><br>Trabajos tutelados:<br>El alumnado podrá acudir a tutoría individualmente. |



| Evaluación         |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías       | Competencias                                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Calificación |
| Prueba objetiva    | A1 A6 A8 A9 A12 A25<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>C3 C11 C12 C13 C14<br>C20 | Los exámenes se dividen en dos partes dedicadas a:<br>(1) Resolución de ejercicios prácticos de mecánica del sólido deformable. Valoración: 65 puntos sobre 100.<br>(2) Contestación a preguntas sobre los contenidos conceptuales de mecánica de fluidos. Valoración: 15 puntos sobre 100.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 80           |
| Trabajos tutelados | A1 A8 A9 A25 B3 B4<br>B5 B6 B7 C3 C11<br>C12 C13 C14                  | Los estudiantes deberán presentar un trabajo individual y obligatorio en la fecha indicada por el profesor, anterior a la fecha del examen de la convocatoria correspondiente, en el que se resolverá un problema de mecánica de fluidos computacional empleando las herramientas estudiadas en la asignatura (Salome, OpenFOAM, ? etc.). El estudiante entregará un ?dosier? con la solución del trabajo y realizará una presentación oral en la fecha indicada por el profesor (en todo caso con anterioridad a la fecha de cierre de actas). Al final de la presentación oral, los estudiantes responderán a las preguntas que haga el profesor sobre el contenido del trabajo, metodología empleada, ? etc. En el acto de presentación, los estudiantes deberán poder acceder a todos los archivos de los modelos generados para poder ser revisados (diccionarios de OpenFOAM, archivos .hdf, ? etc.). | 20           |

| Observaciones evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>El contenido de la asignatura se divide en dos bloques: medio continuo sólido (A) y medio continuo fluido (B).</p> <p>El 65% de la calificación de la asignatura corresponde al bloque A, mientras que el 35% restante corresponde al bloque B.</p> <p>La asignatura se supera cuando la nota global sea igual o superior a 50 sobre 100. Para hacer media entre las notas de los bloques A y B el estudiante debe tener una nota superior a 35 sobre 100 en cada uno de los dos bloques.</p> <p>En cada examen los estudiantes pueden presentarse libremente a cualquiera de las dos partes (1 o 2) o a ambas. La calificación final se obtendrá a partir de la nota más reciente obtenida por el estudiante en cada una de las partes.</p> <p>La presentación del trabajo en cualquiera de las convocatorias implica que el estudiante se presenta a esa convocatoria, incluso en caso de que no se presente al examen oficial correspondiente. La calificación obtenida en el trabajo se conservará únicamente durante ese curso académico.</p> <p>La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación, una vez comprobada, implicará directamente la calificación de suspenso en la convocatoria en que se cometa: el/la estudiante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) en la convocatoria correspondiente del curso académico, tanto si la comisión de la falta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para esto, se procederá a modificar su calificación en el acta de primera oportunidad, si fuese necesario.</p> |

| Fuentes de información |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básica                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- S. Hernández, A. Fontán (2016). Mecánica de Medios Continuos. Sólido deformable. Andavira</li> <li>- A. A. Shabana (2012). Computational Continuum Mechanics. Cambridge University Press</li> <li>- X. O. Olivella, C. Agelet de Saracibar (2002). Mecánica de medios continuos para ingenieros. Univ. Politèc. de Catalunya</li> <li>- E. H. Dill (2007). Continuum Mechanics. Elasticity, Plasticity, Viscoelasticity. CRC Press</li> <li>- S. Nair (2009). Introduction to Continuum Mechanics. Cambridge University Press</li> <li>- J. Blazek (2001). Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications. Elsevier</li> <li>- D. C. Wilcox (2006). Turbulence Modeling for CFD. DCW Industries, Inc.</li> <li>- R. Schiestel (2007). Modeling and Simulation of Turbulent Flows. Wiley</li> <li>- P. A. Davidson (2004). Turbulence. An introduction for scientists and engineers. Oxford University Press</li> </ul> |
| Complementaria         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Recomendaciones                                         |
|---------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente |
|                                                         |



|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente |
|                                                      |
| Asignaturas que continúan el temario                 |
|                                                      |
| Otros comentarios                                    |
|                                                      |

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías