



## Teaching Guide

Identifying Data				2022/23
Subject (*)	Continuum Mechanics	Code	632514002	
Study programme	Mestrado Universitario en Enxeñaría de Camiños, Canais e Portos			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Obligatory	6
Language	SpanishGalicianEnglish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Construcións e Estructuras Arquitectónicas, Cívicas e Aeronáuticas			
Coordinador	Fontan Perez, Arturo Norberto	E-mail	arturo.fontan@udc.es	
Lecturers	Fontan Perez, Arturo Norberto Nieto Mouronte, Felix	E-mail	arturo.fontan@udc.es 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>			
General description	Esta materia impártese no primeiro curso da titulación. A mecánica de medios continuos permite determinar o comportamento interno dun corpo en resposta ás forzas externas que actúan sobre el e proporciona a base para múltiples e variados campos da ciencia. Os medios continuos poden clasificarse atendendo ao seu comportamento mecánico en sólidos deformables e fluídos.			

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a asesoría, a análise, o deseño, o cálculo, o proxecto, a planificación, a dirección, a xestión, a construción, o mantemento, a conservación e a explotación nos campos relacionados coa Enxeñaría Civil: edificación, enerxía, estruturas, xeotecnia, hidráulica, hidroloxía, enxeñaría cartográfica, enxeñaría marítima e costeira, enxeñaría sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros
A6	Aplicación das capacidades técnicas e xestoras en actividades de I+D+i dentro do eido da Enxeñaría Civil
A8	Utilización dos ordenadores para a resolución de problemas complexos de enxeñaría. Utilización de métodos e modelos sofisticados de cálculo por ordenador así como utilización de técnicas de sistemas expertos e de intelixencia artificial no contexto das súas aplicacións na resolución de problemas do ámbito estrito da Enxeñaría Civil
A9	Capacidade para resolver numericamente os problemas matemáticos máis frecuentes na enxeñaría, desde a formulación do problema ata o desenvolvemento da formulación e a súa implementación nun programa de ordenador. En particular, capacidade para formular, programar e aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidade para a interpretación dos resultados obtidos no contexto da enxeñaría civil, a mecánica computacional e/ou a enxeñaría matemática, entre outros
A12	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais do movemento mecánico e do equilibrio dos corpos materiais, e capacidade para a súa aplicación na resolución de problemas de Mecánica Racional en ámbitos propios da enxeñaría como son a Mecánica dos Medios Continuos, a Mecánica de Fluídos, a Teoría de estruturas, etc
A25	Capacidade para aplicar a mecánica dos fluídos e as ecuacións fundamentais do fluxo en cálculo de conducións a presión e en lámina libre.
B1	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
B2	Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B3	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B4	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B5	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.



B6	Resolver problemas de forma efectiva
B7	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo
B9	Traballar de forma colaborativa
B18	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade
C2	Comprender a importancia da innovación na profesión
C3	Aproveitamento e incorporación das novas tecnoloxías
C11	Habilidade para a xestión de información
C12	Capacidade de análise, síntese e estruturación da información e das ideas
C13	Claridade na formulación de hipóteses
C14	Capacidade de abstracción
C16	Capacidade de autoaprendizaxe mediante a inquietude por buscar e adquirir novos coñecementos, potenciando o uso das novas tecnoloxías da información
C20	Capacidade para aplicar coñecementos básicos na aprendizaxe de coñecementos tecnolóxicos e na súa posta en práctica

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Coñecer e comprender o comportamento dos medios continuos sólidos. Entender o comportamento dos materiais lineais e non lineais, empregados en enxeñaría. Coñecer e comprender o comportamento do medio fluído. Entender os tipos de fluxo e os métodos existentes actuais para o tratamento computacional da mecánica de fluídos.	AC1	BC1	CC2
	AC6	BC2	CC3
	AC8	BC3	CC11
	AC9	BC4	CC12
	AC12	BC5	CC13
	AC25	BC6	CC14
		BC7	CC16
		BC9	CC20
		BC18	

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1. Introducción á Mecánica de Medios Continuos.	Sólidos e fluídos.
Bloque A. Mecánica do medio continuo sólido.	Tema 2. Movements e deformacións. Ecuacións cinemáticas. Tema 3. Forza e tensións. Ecuacións de equilibrio. Tema 4. Relacións entre tensións e deformacións. Ecuacións constitutivas dos materiais. Tema 5. Elasticidade lineal bidimensional. Deformación plana e tensión plana. Tema 6. Hiperelasticidade. Tema 7. Plasticidade. Criterios de plastificación. Tema 8. Viscoelasticidade lineal. Tema 9. Elasto-viscoplasticidade lineal.
Bloque B. Mecánica do medio continuo fluído.	Tema 10. Introducción á Mecánica de Fluídos. Tema 11. Cinemática. Tema 12. Principios de masa e cantidade de movemento. Tema 13. Vorticidade, viscosidade, sustentación e resistencia. Tema 14. Ecuación de Navier-Stokes. Tema 15. Capas límite. Turbulencia.

<b>Planning</b>
-----------------



Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A6 A8 A9 A12 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B18 C2 C3 C11 C12 C13 C14 C16 C20	35	35	70
Case study	A1 A6 A8 A9 A12 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B18 C2 C3 C11 C12 C13 C14 C16 C20	30	30	60
Workbook	A1 A6 A8 A9 A12 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B18 C2 C3 C11 C12 C13 C14 C16 C20	0	4	4
Supervised projects	A1 A8 A9 A25 B3 B4 B5 B6 B7 C3 C11 C12 C13 C14	1	10	11
Objective test	A1 A6 A8 A9 A12 A25 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C3 C11 C12 C13 C14 C20	3	0	3
Personalized attention		2	0	2

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Exposición de contidos conceptuais dos diversos temas.
Case study	Resolución das prácticas dos diferentes temas formulados polos profesores.
Workbook	Lectura de artigos de revista como ampliación de coñecementos.
Supervised projects	Resolución dun problema de mecánica de fluídos computacional.
Objective test	Realización dos exames da materia nas datas establecidas ao efecto pola Comisión Docente da Escola.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech Case study Supervised projects	<p>Sesión maxistral: Os alumnos deberán preguntar en tutoría individual aqueles aspectos desenrolados nas sesións maxistrais que non foron suficientemente comprendidos e interiorizados.</p> <p>Estudo de casos: Igualmente, os alumnos deberán resolver as dúbidas que se lles formulen antes ou despois de que as prácticas de cada tema sexan resoltas na aula polos profesores da asignatura. Neste caso os alumnos poden acudir a tutoría individualmente ou en grupo.</p> <p>Traballos tutelados: O alumnado pode acudir a tutoría individualmente.</p>



## Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A1 A6 A8 A9 A12 A25 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C3 C11 C12 C13 C14 C20	Os exames divídense en dúas partes dedicadas a: (1) Resolución de exercicios prácticos de mecánica do sólido deformable. Valoración: 65 puntos sobre 100. (2) Contestación a preguntas sobre os contidos conceptuais de mecánica de fluídos. Valoración: 15 puntos sobre 100.	80
Supervised projects	A1 A8 A9 A25 B3 B4 B5 B6 B7 C3 C11 C12 C13 C14	Os estudantes deberán presentar un traballo individual e obrigatorio na data indicada polo profesor, anterior á data do exame da convocatoria correspondente, no que se resolverá un problema de mecánica de fluídos computacional empregando as ferramentas estudadas na materia (Salome, OpenFOAM, ? etc.). O estudante entregará un ?dosier? coa solución do traballo e realizará unha presentación oral na data indicada polo profesor (en todo caso con anterioridade á data de peche de actas). Ao remate da presentación oral, os estudantes responderán ás preguntas que faga o profesor sobre o contido do traballo, metodoloxía empregada, ? etc. No acto de presentación, os estudantes deberán poder acceder a todos os arquivos dos modelos xerados para poder ser revisados (diccionarios de OpenFOAM, arquivos .hdf, ? etc.).	20

## Assessment comments

O contido da materia divídese en dous bloques: medio continuo sólido (A) e medio continuo fluído (B).

O 65% da cualificación da materia corresponde ao bloque A, mentres que o 35% restante corresponde ao bloque B.

A materia supérase cando a nota global sexa igual ou superior a 50 sobre 100. Para facer media entre as notas dos bloques A e B o estudante debe ter unha nota superior a 35 sobre 100 en cada un dos dous bloques.

En cada exame os estudantes poden presentarse libremente a calquera das dúas partes (1 ou 2) ou a ambas. A cualificación final obterase a partir da nota máis recente obtida polo estudante en cada unha das partes.

A presentación do traballo en calquera das convocatorias implica que o estudante se presenta a esa convocatoria, incluso en caso de que non se presente ao exame oficial correspondente. A cualificación obtida no traballo conservarase unicamente durante ese curso académico.

## Sources of information

<b>Basic</b>	<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>
<b>Complementary</b>	

## Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus



Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.