



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2019/20
Subject (*)	Computational Methods for Continuous Media		Code	730497221
Study programme	Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	1st four-month period	Second	Optional	3
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador	Gosset , Anne Marie Elisabeth	E-mail	anne.gosset@udc.es	
Lecturers	Gosset , Anne Marie Elisabeth	E-mail	anne.gosset@udc.es	
	Lema Rodríguez, Marcos		marcos.lema@udc.es	
	López Peña, Fernando		fernando.lopez.pena@udc.es	
Web				
General description	Esta é unha materia introdutoria ao módulo de optatividade de métodos computacionais para os medios continuos. Nela trátase, en primeiro lugar, de repasar e poñer en común conceptos que os alumnos deben ter adquirido durante os seus estudos de grao para orientalos despois ao enfoque que se lles dá ao resto das materias deste módulo. Exponse a hipótese de medio continuo e vese como a formulación duns principios físicos de conservación permiten obter as ecuacións xerais que gobernan os desprazamentos e os esforzos en medios continuos. Analízanse as relacións constitutivas que permiten obter as ecuacións para os distintos tipos de medio e desenvólvense estas ecuacións nos casos de sólidos elásticos e de fluídos newtonianos. Por último analízanse os métodos de discretización destas ecuacións mediante diferenzas finitas, elementos finitos e volumes finitos.			

Study programme competences

Code	Study programme competences
A3	ETI3 - Ability to design and test machines.
A5	ETI5 - Knowledge and skills for the design and analysis of machines and thermal engines, hydraulic machines and industrial installations of heat and cold.
A19	EI3 - Knowledge and skills for the calculation and design of structures.
A20	EI4 - Knowledge and skills for projecting and designing electrical and fluid installations, lighting, air conditioning and ventilation, energy saving and efficiency, acoustics, communications, home automation and smart buildings and security installations.
B2	CB7 - That students know how to apply the knowledge acquired and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their area of study.
B5	CB10 - That students have the learning skills that allow them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.
B6	G1 - Have adequate knowledge of the scientific and technological aspects in Industrial Engineering.
B13	G8 - Apply the knowledge acquired and solve problems in new or unfamiliar environments within broader and multidisciplinary contexts.
B16	G11 - Possess the learning skills that allow to continue studying in a self-directed or autonomous way.
C1	ABET (a) - An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
C3	ABET (c) - An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
C8	ABET (h) - The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context.
C9	ABET (i) - A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.
C11	ABET (k) - An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences
-------------------	-----------------------------



Dominar as leis de conservación dos medios continuos	AJ19 AJ20	BJ2 BJ5 BJ13	CJ1 CJ11
Comprender as ecuacións constitutivas que diferencian o comportamento dos fluídos e sólidos deformables	AJ3 AJ19 AJ20	BJ6 BJ16	CJ1 CJ3
Comprender as leis de conservación da dinámica de fluídos e da mecánica de sólidos elásticos	AJ19 AJ20	BJ13	CJ1
Entender os fundamentos e conceptos da discretización das ecuacións	AJ5 AJ19	BJ2	CJ1 CJ8 CJ9
Diferenciar a filosofía detrás dos métodos de diferenzas, elementos e volumes finitos	AJ3 AJ5 AJ19 AJ20	BJ13	CJ1 CJ3 CJ11

Contents	
Topic	Sub-topic
Introducción	Fundamentos, conceptos básicos, ferramentas e aplicacións da mecánica de medios continuos
1 Leis de conservación en medios continuos	1.1 Forzas no seo dun medio continuo, tensor de esforzos. 1.2 Principios físicos de conservación de masa, cantidade de movemento e enerxía aplicados a medios continuos. 1.3 Relacións constitutivas para os fluídos newtonianos e para os sólidos elásticos. 1.4 Ecuacións da elasticidade. 1.5 Ecuacións da dinámica de fluídos.
2 Discretización das ecuacións. Formulación en diferenzas finitas, elementos finitos e volumes finitos	2.1 Discretización de ecuacións en derivadas parciais. 2.2 Modelos de discretización por diferenzas finitas, por elementos finitos e por volumes finitos. 2.3 Propiedades dos modelos: consistencia, estabilidade, converxencia, conservación e contención.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A3 A5 A19 A20 B16 B6 C1 C8 C9 C11	15	30	45
Mixed objective/subjective test	B2 B13 B16 B6	2	0	2
Problem solving	A5 A20 B2 B5 B13 B16 B6 C1 C3 C11	5	20	25
Personalized attention		3	0	3
(*)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 oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Mixed objective/subjective test	Realizarase unha proba de avaliación ao finalizar a materia

Problem solving	Técnica mediante a que ha de resolverse unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución
-----------------	--

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving	Tutelarase ao alumno nas técnicas de resolución de problemáticas concretas, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Mixed objective/subjective test	B2 B13 B16 B6	Avaliarase o nivel de coñecemento dos conceptos desenvoltoas ao longo da materia e a súa aplicación en exercicios	25
Problem solving	A5 A20 B2 B5 B13 B16 B6 C1 C3 C11	Cada alumno resolverá problemas e exercicios expostos ao longo do curso	75

Assessment comments
Nesta asignatura non se acepta dispensa académica.

Sources of information	
Basic	- Reddy, J.N. (2010). Principles of Continuum Mechanic. Cambridge University Press - Lopez Peña, F. (2019). Mecánica de Fluidos (2a Ed.). Universidade da Coruña - Peiró, J. & Sherwin, S. (2005). Finite Difference, Finite Element and Finite Volume Methods for Partial Differential Equations, in Handbook of Materials Modeling pp 2415-2446. Springer - Anderson, J.D. (1995). Computational fluid dynamics. The basics with applications. McGraw-Hill Education
Complementary	- Versteeg, H.K. & Malalasekera, W. (2007). An introduction to Computational Fluid Dynamics (2nd Ed.). Pearson Education Limited

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Finite Volume Method in CFD/730497222
Subjects that continue the syllabus
Simulation Process in CFD/730497223 Simulation of Mechanic and Structural Systems/730497224
Other comments
O alumno ha de adquirir nos seus estudos anteriores unhas competencias en mecánica de fluídos, elasticidade e métodos numéricos equivalentes ás que se adquiren nun grao de enxeñería industrial.Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostida e cumprir co obxectivo da acción número 5: ¿Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol":A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia: * Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático * Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos; * En caso de ser necesario realizalos en papel: * Non se empregarán plásticos * Realizaranse impresións a dobre cara. * Empregarase papel reciclado. * Evitarase a impresión de borradores.

(*)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.