



Guía Docente				
Datos Identificativos				2022/23
Asignatura (*)	Proceso de Simulación CFD	Código	730497223	
Titulación				
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Segundo	Optativa	3
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinación	Lema Rodríguez, Marcos	Correo electrónico	marcos.lema@udc.es	
Profesorado	Gosset , Anne Marie Elisabeth	Correo electrónico	anne.gosset@udc.es	
	Lema Rodríguez, Marcos		marcos.lema@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Esta materia céntrase no desenvolvemento completo dun proceso de simulación CFD e a metodoloxía para seguir. Saliéntase sobre as aproximacións e as limitacións do método para que o alumno teña unha visión crítica do que pode alcanzar coas ferramentas CFD. Prestarase especial atención aos modelos máis utilizados en CFD (turbulencia e capa límite).			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Ser capaz de levar a cabo unha simulación de dinámica de fluídos, desde a etapa de pre-procesado á de post-procesado.	AP4 AP5 AP20	BP1 BP2 BP4 BP6 BP7 BP13 BP16	CP1 CP5 CP8 CP9 CP11
Saber xustificar as aproximacións adecuadas cando un enfróntase a un problema de ámbito industrial.		BP1 BP2 BP4 BP6 BP7 BP13 BP15 BP16	CP1 CP3 CP5 CP7 CP8 CP11
Dominar os modelos de turbulencia e de capa límite e elixir o máis adecuado en cada caso	AP4 AP5 AP20	BP1 BP2 BP4 BP6 BP7 BP13 BP16	CP1 CP5 CP11



Saber analizar de forma crítica os resultados das simulacións.	AP4 AP5 AP20	BP1 BP2 BP4 BP5 BP6 BP7 BP13 BP15 BP16	CP1 CP3 CP5 CP7 CP8 CP11
Saber analizar de forma crítica os resultados das simulacións.	AP4 AP5 AP20	BP1 BP2 BP4 BP5 BP6 BP7 BP13 BP15 BP16	CP1 CP3 CP5 CP8 CP11
Saber manexar un código CFD comercial e utilizalo para un problema orixinal.	AP5	BP1 BP2 BP4 BP6 BP7 BP13 BP15 BP16	CP1 CP3 CP5 CP11

Contidos	
Temas	Subtemas
Introdución á CFD	A dinámica de fluídos A CFD Historia da computación en CFD
Tema 1. Desenvolvemento dunha simulación CFD. Aproximacións e modelos	Identificación das aproximacións e modelos adecuados nunha simulación CFD Exemplos de aplicación. 1. Capa límite sobre placa plana 2. Fluxo contorna a un cilindro 3. Disipador de calor
Tema 2. Desenvolvemento dunha simulación CFD. Etapa de pre-procesado	1. Xeración da malla 2. Condicións de contorno 3. Condicións iniciais 4. Prácticas con OpenFOAM
Tema 3. Desenvolvemento dunha simulación CFD. Etapa de procesado	1. Parámetros de cálculo 2. Fluxos estacionarios e transitorios: control de tempos e solución 3. Monitoraxe da converxencia - Resíduos - Monitoraxe da solución. 4. Resolución de casos con OpenFOAM



Tema 4. Desenvolvemento dunha simulación CFD. Etapa de post-procesado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Post-procesado con ParaView</li> <li>2. Utilidades en OpenFOAM</li> <li>3. Verificación e validación dos resultados</li> <li>5. Prácticas con OpenFOAM</li> </ol>
Tema 5. Modelización da turbulencia e da capa límite	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción á turbulencia</li> <li>2. A capa límite e a súa modelización en CFD</li> <li>3. Modelización da turbulencia en CFD</li> <li>4. Estratexias para o tratamento de parede en CFD</li> <li>5. Prácticas con OpenFOAM</li> </ol>
Tema 6. Física avanzada en CFD	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fluxos multifásicos.</li> <li>2. Mallas móbiles</li> <li>3. Resolución de casos con OpenFOAM</li> </ol>
Tema 7. CFD con código comercial	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a StarCCM+</li> <li>2. Fluxo de traballo</li> </ol> Prácticas con StarCCM+
Proxecto CFD individual	Cada alumno escollerá un caso dentro dunha lista proposta a principios do cuadrimestre polo profesor da materia.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Prácticas a través de TIC	A4 A5 A20 B1 B2 B4 B13 B16 B7 B6 C1 C5 C9 C11	4	14	18
Traballos tutelados	A4 A5 A20 B2 B4 B5 B13 B15 B16 B7 B6 C3 C5 C7 C8 C11	5	14	19
Sesión maxistral	B1 B13 B16 B6 C1 C5 C8 C9 C11	12	24	36
Atención personalizada		2	0	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas a través de TIC	Metodoloxía que permite ao alumnado aprender de forma efectiva, a través de actividades de carácter práctico (demostracións, simulacións, etc.) a teoría dun ámbito de coñecemento, mediante a utilización das tecnoloxías da información e as comunicacións.
Traballos tutelados	Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo a tutela do profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente á aprendizaxe do "como facer as cousas". Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade pola súa propia aprendizaxe. Este sistema de ensino baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe independente dos estudantes e o seguimento desa aprendizaxe polo profesor tutor.
Sesión maxistral	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.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



<p>Traballos tutelados</p> <p>Prácticas a través de TIC</p>	<p>As prácticas consisten na familiarización co código CFD OpenFoam de código aberto e a realización de titoriais básicos incluíndo: xeración de malla, parametrización do solver e post-procesado dos resultados. Esta actividade levará a cabo baixo a dirección do profesor, que resolverá todas as dificultades coas que os estudantes se atopen.</p> <p>O traballo tutelado consiste na resolución dun caso práctico con OpenFoam. Empezarase na aula co apoio do profesor para resolver un máximo de dúbidas e o alumno finalizarao de forma autónoma.</p>
---	--

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	A4 A5 A20 B2 B4 B5 B13 B15 B16 B7 B6 C3 C5 C7 C8 C11	Avaliación dunha memoria. Avaliación da presentación dos alumnos diante dos seus compañeiros.	70
Prácticas a través de TIC	A4 A5 A20 B1 B2 B4 B13 B16 B7 B6 C1 C5 C9 C11	Exercicios de simulación con Star-CCM+	30

Observacións avaliación
<p>Traballo autónomo individual. Será necesario entregar os materiais (documento e presentación) en tempo e forma. Ademais, requirirá a exposición oral pública, empregando para iso a presentación entregada. Terase en conta para a avaliación desta actividade a memoria e a presentación entregada así como as contestacións ás preguntas do profesor durante a presentación obrigatoria. A non realización da presentación supoñerá unha nota de cero. Criterios xerais de avaliación: * Claridade, extensión e calidade da memoria do traballo. * Claridade e calidade da exposición oral do traballo. * Dominio do tema e adecuación das contestacións do alumno ás preguntas do profesor na sesión de exposición. Nesta asignatura non se acepta dispensa académica.</p> <p>Se un alumno non supera a materia na primeira oportunidade, na segunda oportunidade e na convocatoria adiantada unicamente poderá entregar a revisión e mellora daqueles traballos entregados e cualificados como non aptos previamente.</p>

Fontes de información	
Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C J Greenshields (2018). OpenFoam User guide. Version 6. The OpenFoam Foundation</li> <li>- H K Versteeg, W. Malalasekera (2007). An introduction to Computational Fluid Dynamics. Pearson. Prentice Hall</li> <li>- C.J. Greenshields, H. Weller (2022). Notes on Computational Fluid Dynamics: General Principles. CFD Direct</li> </ul>
Bibliografía complementaria	

Recomendacións	
<b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b>	
Métodos Computacionales para os Medios Continuos/730497221	
Volumen Finitos en CFD/730497222	
<b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>	
Simulación de Sistemas Mecánicos e Estruturais/730497224	
<b>Materias que continúan o temario</b>	
<b>Observacións</b>	



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":

1.- A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:

- 1.1. Solicitarse en formato virtual e/ou soporte informático.
- 1.2. Realizarse a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos
- 1.3. De se realizar en papel:

- Non se empregarán plásticos.

- Realizarse impresións a dobre cara. - Empregarase papel reciclado.
- Evitarase a impresión de borradores.

2.- Débese facer un uso sostible dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural.

3.- Débese ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sustentabilidade nos comportamentos persoais e profesionais.

4.- Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria deberase incorporar a perspectiva de xénero nesta materia (usarse linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores de ambos os sexos, propiciarse a intervención en clase de alumnos e alumnas...).

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías