



DATOS IDENTIFICATIVOS

Simulación aplicada a fluídos e sistemas mecánicos

Materia	Simulación aplicada a fluídos e sistemas mecánicos			
Código	V12G420V01906			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Vence Fernández, Jesús González Baldonado, Jacobo			
Profesorado	González Baldonado, Jacobo Segade Robleda, Abraham Suárez García, Sofía Vence Fernández, Jesús			
Correo-e	jacobogonzalez.baldonado@uvigo.es jvence@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Introdución a métodos numéricos para resolver problemas aplicados á dinámica de fluídos computacionais e sistemas mecánicos			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código			
C34	CE34 Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñaría Biomédica.		
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.		

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Posuír e manexar os coñecementos adecuados sobre métodos avanzados de simulación Numérico en Mecánica de Fluídos (Técnicas CFD) e en Enxeñaría Mecánica (Técnicas FEM)	C34
Coñecer os efectos físicos máis importantes en sistemas que inclúen biofluídos e ser capaz de modelalos	C34
Saber analizar problemas nos que o fluído é o medio de traballo a través de técnicas de Dinámica computacional de fluídos, no campo da enxeñaría biomédica.	D6
Capacidade para estudar mecanismos e máquinas mediante técnicas de análise numérica	D6
Coñecer a metodoloxía para resolver problemas mecánicos para o seu modelado e estudo dinámica temporal	C34

Contidos

Tema	
BLOQUE FEM:	
1. Introdución á simulación por elementos finitos	Discretización, mallado, calidade de malla, condicións de contorna. Pre e post procesado de modelos
2. Problemas non lineais e problemas dinámicos	Traxectorias de equilibrio, fontes de non linealidade, teoría de grandes deformacións. Non linealidade de material e contactos. Introdución á análise dinámica
3. Comportamento de materiais non lineais	Criterios de faio, leis de fluencia e dano. Hiperelasticidade

BLOQUE CFD:

1. Introducción á Dinámica de Fluídos Computacional.	Características, ecuacións e modelos máis empregados en problemas de biofluidodinámica
2. Aplicación de métodos específicos de resolución para a fluidodinámica.	Métodos específicos de resolución das ecuacións básicas de movemento fluído. Modelos numéricos. Configuración do solucionador
3. Simulación CFD de fluídos en biomedicina.	Introdución ao uso de software de simulación numérica de fluídos no campo da biomedicina. Ansys. Aplicación a problemas biofluidodinámicos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	11	37
Resolución de problemas	8	15	23
Prácticas con apoio das TIC	10	24	34
Exame de preguntas obxectivas	3	0	3
Práctica de laboratorio	8	25	33
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	3	17	20

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Introdución e descrición dos diferentes conceptos e técnicas relacionados coa materia
Resolución de problemas	Posta en práctica dos coñecementos adquiridos na materia mediante a súa aplicación á resolución de problemas habituais na enxeñaría
Prácticas con apoio das TIC	Resolución de problemas de fluídos e sistemas mecánicos mediante software para simulación especializada

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polo alumnado
Resolución de problemas	As titorías grupais ou individuais realizaranse durante as horas de titoría, o que servirá para reforzar os coñecementos adquiridos e titorizar os traballos propostos
Prácticas con apoio das TIC	As titorías grupais ou individuais realizaranse durante as horas de titoría, o que servirá para reforzar os coñecementos adquiridos e titorizar os traballos propostos

Probas	Descrición
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	As titorías grupais ou individuais realizaranse durante as horas de titoría, o que servirá para reforzar os coñecementos adquiridos e titorizar os traballos propostos
Exame de preguntas obxectivas	As titorías grupais ou individuais realizaranse durante as horas de titoría, o que servirá para reforzar os coñecementos adquiridos e titorizar os traballos propostos
Práctica de laboratorio	As titorías grupais ou individuais realizaranse durante as horas de titoría, o que servirá para reforzar os coñecementos adquiridos e titorizar os traballos propostos

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Exame de preguntas obxectivas	Avaliarase nun exame final / parcial centrado nos conceptos ensinados e problemas correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases presenciais e de laboratorio.	20	C34	
Práctica de laboratorio	Avaliaranse as entregade informes de prácticas ou outras tarefas propostas polos docentes	40	C34	D6
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Calidade dos informes das diferentes prácticas propostas e das solucións achegadas	40	C34	D6

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación da materia divídese en dous bloques: Simulación de Sistemas Mecánicos (FEM) (50% do total da materia) e Simulación de Fluídos (CFD) (50% do total da materia).

En cada un dos bloques a avaliación realizarase co seguinte reparto:

- Exame de preguntas obxectivas: 20%.
- Prácticas de laboratorio (entregas de informes de prácticas e outras tarefas realizadas EN GRUPO): 40%
- Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (entregas de informes ou traballos realizados DE FORMA INDIVIDUAL sobre supostos propostos na materia): 40%

Para superar a materia o alumnado deberá obter en cada un dos bloques da materia polo menos unha puntuación do 40% no apartado Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (traballos realizados de forma individual). Ademais, deberá obter polo menos un 40% no total de cada un dos bloques.

Por defecto, a avaliación será en modalidade de Avaliación Continua para todo o alumnado. Poderá renunciar a esta modalidade de avaliación todo aquel que o desexe e o solicite no tempo e forma especificados pola Escola.

Para o alumnado que curse a materia na modalidade de Avaliación Continua e non aprobe a materia na convocatoria de Primeira Oportunidade (maio), para aprobar a materia na convocatoria de Segunda Oportunidade (xullo) os/as docentes da materia indicaranlle as entregas ou traballos que terá que realizar para poder ser avaliado/a nesa convocatoria.

O alumnado que renuncie á modalidade de Avaliación Continua será avaliado co 100% da puntuación da materia nunha única proba. Nese caso, o/o alumno/a deberá notificárllelo aos/as docentes da materia coa antelación suficiente, os/as cales lle indicarán a metodoloxía para a avaliación.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J. Bonet, R. D. Wood, **Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis**, 2, Cambridge, 2008

R. R. Cray, A. J. Kurdila, **Fundamentals of Structural Dynamics**, 2, Wiley, 2006

Jiri Blazek, **Computational fluid dynamics: principles and applications**, Elsevier, 2015

Kajishima T., Taira K., **Computational fluid dynamics: Incompressible turbulent flows**, Springer, 2017

Bibliografía Complementaria

G. A. Holzapfel, **Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering**, Wiley, 2000

Ted Belytschko, Wing Kam Liu, Brian Moran, Khalil Elkhodary, **Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures**, Wiley, 2014

O. C. Zienkiewicz R. L. Taylor J.Z. Zhu, **The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals**, 7, Elsevier, 2013

Anderson et al, **Computational fluid dynamics: An introduction**, 3, Springer, 2009

Jesús Manuel Fernández Oro, **Técnicas numéricas en ingeniería de fluidos**, Reverté, 2012

García Navarro et al., **Introducción a la mecánica de fluidos computacional**, Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza, 2021

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Biomecánica/V12G420V01902

Mecánica de fluídos/V12G420V01504

Mecánica de sólidos deformables en enxeñaría biomédica/V12G420V01503