



DATOS IDENTIFICATIVOS

Simulación aplicada a fluidos y sistemas mecánicos

Asignatura	Simulación aplicada a fluidos y sistemas mecánicos			
Código	V12G420V01906			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Introducción a los métodos numéricos para la resolución de problemas aplicados a dinámica de fluidos computacional y sistemas mecánicos.			

Competencias

Código	
C34	CE34 Analizar, modelar, diseñar y llevar a cabo dispositivos, sistemas, componentes o procesos de Ingeniería Biomédica.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Poseer y manejar los conocimientos adecuados de los métodos avanzados de simulación numérica en Mecánica de Fluidos (Técnicas CFD) y en Ingeniería Mecánica (Técnicas FEM)	C34
Conocer los efectos físicos más importantes en los sistemas que involucran a biofluidos y ser capaz de modelizarlos	C34
Saber analizar problemas en los que el fluido sea el medio de trabajo mediante técnicas de Dinámica de Fluidos Computacional, en el ámbito de la ingeniería biomédica.	D6
Capacidad de estudio de mecanismos y máquinas mediante técnicas de análisis numérico	D6
Conocer la metodología de resolución de problemas mecánicos para su modelización y estudio en dinámica temporal	C34

Contenidos

Tema	
BLOQUE FEM:	
1. Introducción a la simulación por elementos finitos	Discretización, mallado, calidad de malla, condiciones de contorno. Pre y post procesado de modelos
2. Problemas no lineales y problemas dinámicos	Trayectorias de equilibrio, fuentes de no linealidad, teoría de grandes deformaciones. No linealidad de material y contactos. Introducción al análisis dinámico
3. Comportamiento de materiales no lineales	Criterios de fallo, leyes de fluencia y daño. Hiperelasticidad

BLOQUE CFD:

1. Introducción a la Dinámica de Fluidos Computacional	Características, ecuaciones y modelos más usados en problemas de biofluidodinámica
2. Aplicación de métodos específicos de resolución para fluidodinámica	Métodos específicos de resolución de las ecuaciones básicas de movimiento de fluidos. Modelos numéricos. Configuración de solver
3. Simulación CFD de fluidos en biomedicina	Introducción al uso de software de simulación numérica de fluidos en el ámbito de la biomedicina. Ansys. Aplicación a problemas biofluidodinámicos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	36	62
Resolución de problemas	8	15	23
Prácticas con apoyo de las TIC	18	24	42
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	3	17	20
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Introducción y descripción de los diferentes conceptos y técnicas relacionados con la asignatura
Resolución de problemas	Puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en la asignatura mediante su aplicación a la resolución de problemas habituales en la ingeniería
Prácticas con apoyo de las TIC	Resolución de problemas de fluidos y sistemas mecánicos mediante el uso de software de simulación especializado

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Resolución de problemas	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Prácticas con apoyo de las TIC	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Calidad de las soluciones aportadas a las tareas propuestas y calidad de los informes de las diferentes prácticas.	70	C34 D6
Examen de preguntas de desarrollo	Se evaluará en examen final/parciales enfocados a los conceptos impartidos y problemas correspondientes a los conocimientos impartidos durante las clases de aula y laboratorio. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje.	30	C34

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para aprobar la asignatura, deberá obtenerse una calificación mayor o igual al 30% en cada Bloque de la materia, CFD y FEM, y la calificación total final deberá ser igual o mayor que un 5 (*) como nota final, de la siguiente forma:

- Prácticas de laboratorio.
 - La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y los trabajos tutelados, tendrán una valoración máxima de 7 puntos de la nota final, esta calificación se conservará en la segunda edición de la convocatoria. Para poder ser evaluado en este apartado

el alumno deberá asistir a un mínimo de 7 prácticas.

- Para los alumnos que soliciten renuncia a evaluación continua y la tengan oficialmente aceptada, existirá un examen final de Laboratorio con una valoración máxima de 7 puntos. Si el alumno desea realizar la dicha prueba, debe avisar al profesor antes del examen para que el profesor prepare el material necesario.
- Examen de preguntas objetivas. Se evaluará en un examen que tendrá una valoración mínima de 3 puntos de la nota final.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

La evaluación en esta asignatura tiene un componente muy alto de evaluación continua durante la realización de las diferentes actividades académicas desarrolladas durante el curso. En el caso de convocatorias diferentes de la convocatoria de mayo y para alumnos que renuncien a la evaluación continua, la evaluación se realizará en el laboratorio, mediante el desarrollo práctico de una aplicación similar a las desarrolladas durante el curso.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J. Bonet, R. D. Wood, **Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis**, 9780511755446 / <https://doi.org/10.1017/CBO9780511755446>, 2, Cambridge, 2008

R. R. Cray, A. J. Kurdila, **Fundamentals of Structural Dynamics**, 978-0-471-43044-5, 2, Wiley, 2006

Jiri Blazek, **Computational fluid dynamics: principles and applications**, 9780080999951, Elsevier, 2015

Kajishima T., Taira K., **Computational fluid dynamics: Incompressible turbulent flows**, 978-3-319-45304-0, Springer, 2017

Bibliografía Complementaria

G. A. Holzapfel, **Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering**, 978-0-471-82319-3, Wiley, 2000

Ted Belytschko, Wing Kam Liu, Brian Moran, Khalil Elkhodary, **Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures**, 978-1-118-63270-3, Wiley, 2014

O. C. Zienkiewicz R. L. Taylor J.Z. Zhu, **The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals**, 9781856176330, 7, Elsevier, 2013

Anderson et al, **Computational fluid dynamics: An introduction**, 978-3-540-85056-4, 3, Springer, 2009

Jesús Manuel Fernández Oro, **Técnicas numéricas en ingeniería de fluidos**, 978-84-291-2602-0, Reverté, 2012

García Navarro et al., **Introducción a la mecánica de fluidos computacional**, 978-84-1340-233-8, Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza, 2021

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Biomecánica/V12G420V01902

Mecánica de fluidos/V12G420V01504

Mecánica de sólidos deformables en ingeniería biomédica/V12G420V01503

Plan de Contingencias

Descripción

Los contenidos y los resultados de aprendizaje no deberán ser modificados para poder garantizar el recogido en las memorias de la titulación. Debe tratarse de ajustar los materiales, tutorías y las metodologías docentes para tratar de conseguir estos resultados. Se trata de un aspecto de grande importancia para la superación de los procesos de acreditación a que están sometidas las diferentes titulaciones. Y decir, el plan de contingencia debe basarse en un desarrollo de la materia, adaptando las metodologías y los materiales, en la búsqueda del cumplimiento de los resultados de aprendizaje de todo el alumnado.

Las metodologías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándolas a los medios telemáticos que se pongan a la disposición del profesorado, además de la documentación facilitada a través de MOOVI y otras plataformas, correo electrónico, etc.

Cuando no sea posible a docencia presencial, en la medida del posible, se primará la impartición de los contenidos teóricos por medios telemáticos así como aquellos contenidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, y otros, que puedan ser virtualizados o desarrollados por el alumnado de manera guiada, intentado mantener la presencialidad para las prácticas experimentales de laboratorio, siempre que los grupos cumplan con la normativa establecida en el momento por las autoridades pertinentes en materia sanitaria y de seguridad. En el caso de no poder ser impartida de forma presencial, aquellos contenidos no virtualizables se impartirán o suplirán por otros (trabajo autónomo guiado, etc.) que permitan conseguir igualmente las competencias asociados a ellos. Las tutorías podrán desarrollarse indistintamente de forma presencial (siempre que sea posible garantizar las medidas sanitarias) o telemáticas (e-mail y otros) respetando o adaptando los horarios de tutorías previstos. Además, se hará una adecuación metodológica al alumnado de riesgo, facilitándole información específica adicional, de acreditarse que no puede tener acceso a los contenidos impartidos de forma convencional.

Información adicional sobre la evaluación: se mantendrán aquellas pruebas que ya se vienen realizando de forma telemática y, en la medida del posible, se mantendrán las pruebas presenciales adecuándolas a la normativa sanitaria vigente. Las pruebas se desarrollarán de forma presencial salvo Resolución Rectoral que indique que se deben hacer de forma no presencial, realizándose de otra manera a través de las distintas herramientas puestas a disposición del profesorado. Aquellas pruebas no realizables de forma telemática se suplirán por otros (entregas de trabajo autónomo guiado, etc.)
