



## 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	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	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	Introducción a los métodos numéricos para la resolución de problemas aplicados a dinámica de fluidos computacional y sistemas mecánicos.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

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 previstos en la materia

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	11	37
Resolución de problemas	8	15	23
Prácticas con apoyo de las TIC	10	24	34
Examen de preguntas objetivas	3	0	3
Práctica de laboratorio	8	25	33
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	3	17	20

\*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 objetivas	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Práctica de laboratorio	

**Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Examen de preguntas objetivas	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.	20	C34	
Práctica de laboratorio	Evaluación de las entregas de informes de práctica u otras tareas propuestas por los docentes.	40	C34	D6
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.	40	C34	D6

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

La evaluación de la asignatura se divide en dos bloques: Simulación de Sistemas Mecánicos (FEM) (50% del total de

la asignatura) y Simulación de Fluidos (CFD) (50% del total de la asignatura).

En cada uno de los bloques la evaluación se realizará según el siguiente reparto:

- Examen de preguntas objetivas: 20%.
- Prácticas de laboratorio (entregas de informes de prácticas y otras tareas realizadas EN GRUPO): 40%
- Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas (entregas de informes o trabajos realizados DE FORMA INDIVIDUAL sobre supuestos propuestos en la asignatura): 40%

Para superar la asignatura el alumnado deberá obtener en cada uno de los bloques de la materia al menos una puntuación del 40% en el apartado Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas (trabajos realizados de forma individual). Además, deberá obtener al menos un 40% en el total de cada uno de los bloques.

Por defecto, la evaluación será en modalidad de Evaluación Continua para todo el alumnado. Podrá renunciar a esta modalidad de evaluación todo aquel que lo desee y lo solicite en el tiempo y forma especificados por la Escuela.

Para el alumnado que curse la asignatura en la modalidad de Evaluación Continua y no apruebe la materia en la convocatoria de Primera Oportunidad (mayo), para aprobar la asignatura en la convocatoria de Segunda Oportunidad (julio) los/as docentes de la asignatura le indicarán las entregas o trabajos que tendrá que realizar para poder ser evaluado/a en esa convocatoria.

El alumnado que renuncie a la modalidad de Evaluación Continua será evaluado con el 100% de la puntuación de la asignatura en una única prueba. En ese caso, el/la alumno/a deberá notificárselo a los/as docentes de la materia con la antelación suficiente, los/as cuales le indicarán la metodología para la evaluación.

---

## **Fuentes 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

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Biomecánica/V12G420V01902

Mecánica de fluidos/V12G420V01504

Mecánica de sólidos deformables en ingeniería biomédica/V12G420V01503

---