



Guía Docente

Guía Docente				
Datos Identificativos			2013/14	
Asignatura (*)	Técnicas computacionales en Ingeniería Industrial		Código	730486005
Titulación	Mestrado Universitario en Investigación en Tecnoloxías Navais e Industriais			
Descriptor				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	9
Idioma	Castelán			
Prerrequisitos				
Departamento	Análise Económica e Administración de EmpresasComputaciónEnxeñaría Industrial 2Enxeñaría Naval e OceánicaMétodos Matemáticos e de Representación			
Coordinación	Cardenal Carro, Jesus	Correo electrónico	jesus.cardenal@udc.es	
Profesorado	Becerra Permuy, Jose Antonio Bellas Bouza, Francisco Javier Cardenal Carro, Jesus Cuadrado Aranda, Francisco Javier Deibe Díaz, Álvaro Duro Fernandez, Richard Jose Garcia del Valle, Alejandro Gonzalez Castro, Manuel Jesus Lugris Armesto, Urbano	Correo electrónico	jose.antonio.becerra.permuy@udc.es francisco.bellas@udc.es jesus.cardenal@udc.es javier.cuadrado@udc.es alvaro.deibe@udc.es richard.duro@udc.es alejandro.garcia.delvalle@udc.es manuel.gonzalez@udc.es urbano.lugris@udc.es	
Web				
Descrición xeral	En esta asignatura se dan los fundamentos sobre una variedad grande de problemas computacionales, desde los que afectan a la organización de la información (bases de datos, presentaciones, entornos de desarrollo, etc), hasta los que atañen al cálculo o simulación en elementos y volúmenes finitos, optimización, etc. Las ideas básicas que se transmiten en esta asignatura en el ámbito de la computación son una base sobre la que cada alumno puede ahondar de forma específica en aquellos temas que le atañan más directamente en función del ámbito de investigación en el que esté desarrollando su trabajo.			

Competencias da titulación

Código	Competencias da titulación
A1	Coñecer a estrutura e ser capaz de elaborar un documento científico-técnico.
A2	Coñecer as ferramentas para o manexo de bases de datos bibliográficas.
A14	Coñecer e manexar ferramentas informáticas propias da investigación en Enxeñaría Naval e Oceánica
A16	Coñecer e manexar técnicas específicas usadas nunha das liñas de investigación asociadas ao itinerario de enxeñaría naval e oceánica
B1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
B3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades
B5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que habrá de ser en boa medida autodirixido ou autónomo.
B8	Resolver problemas de forma efectiva.
B11	Traballar de forma colaboradora.
B13	Comunicarse de xeito efectivo nun ámbito de traballo.
B18	Capacidade para encontrar e manexar a información.



B20	Manexo de sistemas asistidos por ordenador.
B24	Capacidade de abstracción, comprensión e simplificación de problemas complexos.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)		Competencias da titulación	
		AI1	BI1
		AI2	BI2
		AI14	BI3
		AI16	BI4
			BI5
			BI8
			BI11
			BI13
			BI18
			BI20
			BI24
		CI3	
		CI6	
		CI7	
		CI8	

Contidos	
Temas	Subtemas
Introducción y recursos	varios
Computación de alto rendimiento	Definiciones, arquitecturas de procesadores, arquitecturas de memoria, arquitecturas de interconexión de nodos. Comandos básicos UNIX, conexión a un sistema remoto, transferencia de ficheros. Batch processing, gestores de trabajos, planificadores de trabajos, grid computing, computación oportunista, cloud computing. Programación de alto rendimiento, visualización de datos. Recursos HPC en CESGA: SVG y Finisterrae (shell, SGE, OpenMP, MPI).
Elementos finitos y CFD	Integración de ecuaciones diferenciales parciales Elementos finitos en una, dos y tres dimensiones Volúmenes finitos Mecánica de fluidos computacional: Introducción a la CFD, Ecuaciones y métodos de discretización en CFD, Etapas de una simulación CFD (Pre-procesado: Generación de la malla, condiciones de contorno e inicialización; Cálculo: parámetros del solver, residuos y convergencia, precisión de los resultados; Post-procesado: cálculo de parámetros de interés, campos de vectores velocidad, líneas de corriente...), Ejemplos de aplicación de la CFD, ventajas y limitaciones, Modelización de la turbulencia en CFD, Presentación del código libre OpenFoam, Resolución de un caso práctico con Openfoam: Flujo convectivo en una cavidad.
Simulación de sistemas dinámicos	Integración numérica de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias (ODE). Integración numérica de sistemas de ecuaciones diferenciales-algebraicas (DAE). Introducción a la mecánica computacional: ecuaciones del movimiento. Resolución de un caso práctico: simulación dinámica de un mecanismo plano.



Optimización	Metaheurísticos: utilidad, tipos y clasificación. Algoritmo de subruta inversa. Tabu search. Simulated Annealing. Ejemplos. Conclusiones.
Técnicas de Inteligencia Artificial	Algoritmos evolutivos: ¿Qué es un Algoritmo Evolutivo?, Componentes básicos de un AE, Paradigmas principales de AE y nuevas tendencias, Aplicación de un AE Redes de neuronas artificiales: Introducción, Modelo computacional, Aprendizaje, Tipos de redes (perceptrón multicapa, redes no supervisadas, redes de base radial, redes recurrentes)
Realidad virtual/captura biomecánica	Realidad Virtual: Software, Periféricos de entrada, Periféricos de salida, Ejemplos de aplicaciones. Captura biomecánica: Captura óptica de movimiento y tratamiento de datos Dinámica de sistemas multicuerpo aplicada a la marcha humana.
Control y adquisición de datos	Marco histórico: evolución de los sistemas de adquisición de datos, evolución del desarrollo de aplicaciones embedded. Sistemas de control en tiempo real: software y hardware (PLC, PC, uC)

Planificación			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	24	25	49
Traballos tutelados	25	150	175
Atención personalizada	1	0	1
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado			

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Clases de 3 horas en las que se exponen los temas. Se contara con un material previo que el alumno habrá consultado antes de la sesión correspondiente.
Traballos tutelados	Sobre cada tema, los profesores responsables propondrán uno o varios trabajos. En cada tema se establecerá la mecánica de entrega.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición

Avaliación		
Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	Se valorará el trabajo de acuerdo a los criterios que cada bloque de la materia hará explícitos en el apartado correspondiente de la facultad virtual	80
Sesión maxistral	Se valorará la asistencia, el grado de preparación de la clase, etc.	20

Observacións avaliación

Fontes de información



Bibliografía básica	- Versteeg, H.K. and Malalasekera, W. (1995). An Introduction to Computational Fluid Dynamics the Finite Volume Method. Longman - Winter, D.A. (2005). Biomechanics and Motor Control of Human Movement. John Wiley & Sons - Anderson. J.D. (1995). Computational Fluid Dynamics. McGraw Hill - S. Sumathi, Surekha Paneerselvam (2010). Computational Intelligence Paradigms: Theory & Applications using MATLAB. CRC Press - Ferziger, J.H. and Peric, M. (1999). Computational Methods for Fluid Dynamics. Springer Verlag - Ascher, U. & Petzold, L. (1998). Computer methods for ordinary differential equations and differential-algebraic equations. Philadelphia Society for Industrial and Applied Mathematics - De Jong, K.A. (2002). Evolutionary Computation. MIT Press - Kochenberger, G.A. (2003). Handbook of metaheuristics. Springer-Verlag - Hillier, F.S. (2010). Introduction to Operations Research. McGraw-Hill - García de Jalón, J. & Bayo, E. (1994). Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems: The Real-Time Challenge. Springer-Verlag - Haykin, S. (1999). Neural Networks: A Comprehensive Foundation. Prentice Hall - Brennan, K.; Campbell, S. & Petzold, L. (1989). Numerical Solution of Initial-Value Problems in Differential-Algebraic Equations. North-Holland - Sherman W. R. (2002). Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. Morgan Kaufmann - Coiffet P., Burdea G.C. (2003). Virtual Reality Technology. John Wiley & Sons
Bibliografía complementaria	

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Observacións

(*)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