



Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

Páxina web

www.teleco.uvigo.es

Presentación

A Escola Enxeñaría de Telecomunicación, con acreditación institucional dende o 28/01/2019 (RD 420/2015), oferta un grao e catro másteres totalmente adaptados ao Espazo Europeo de Educación Superior, verificados pola ANECA axustándose ás Ordes Ministeriais CIN/352/2009 e CIN/355/2009.

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación (GETT) - Bachelor's Degree in Telecommunication Technologies Engineering

(Acreditado EUR-ACE®, 15/04/2019; Plan de Excelencia Ultreia 2020 da Xunta de Galicia).

O Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación habilita para o exercicio das profesións reguladas de enxeñaría técnica. As profesións reguladas son aquelas para que o exercicio require cumprir unha condición especial que, xeralmente, é estar en posesión dun determinado título académico. Na actualidade, réxense polo Real Decreto 1837/2008. O Espazo Europeo de Educación Superior (EEES) determinou que as atribucións profesionais pódense adquirir coa titulación de grao (Enxeñeiros e Enxeñeiras Técnicos) ou coa titulación de mestrado universitario (Enxeñeiros e Enxeñeiras).

O GETT foi seleccionado para participar no Plan de Excelencia do Sistema Universitario de Galicia Ultreia 2020, no que se recolle un conxunto de accións que teñen como obxectivo que as universidades galegas poidan dar un novo salto de calidade. Ao abeiro deste plan, a partir do curso 2018/19 **ofértase un itinerario en inglés para que, os alumnos e alumnas que o desexen, podan cursar nesta lingua ata o 80% dos créditos da titulación.**

<http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/gett/diptico-uvigo-eet-grao-gal.pdf>

www: <http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/gett>

Máster en Enxeñaría de Telecomunicación

Determinadas profesións reguladas necesitan un nivel de estudos maior e así, para poder exercelas, requírese ter cursado un mestrado universitario habilitante. O Mestrado en Enxeñaría de Telecomunicación é un mestrado con atribucións profesionais plenas de Enxeñeiro e Enxeñeira de Telecomunicación, regulado pola Orde Ministerial CIN/355/2009 de 9 de febreiro de 2009 e publicado no BOE nº 44 de 20/02/2009.

<http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/met/diptico-uvigo-eet-master-gal.pdf>

www: <http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/mit>

Mestrados Interuniversitarios

A oferta educativa actual do centro complétase con diferentes mestrados interuniversitarios interrelacionados co sector empresarial.

Master Interuniversitario en Ciberseguridade; www: <https://www.munics.es/>

Máster Interuniversitario en Matemática Industrial: www: <http://m2i.es>

Equipo directivo

EQUIPO DIRECTIVO DO CENTRO

Director: Íñigo Cuíñas Gómez (teleco.direccion@uvigo.es)

Subdirección de Relaciones Internacionais: Enrique Costa Montenegro (teleco.subdir.internacional@uvigo.es)

Subdirección de Extensión: Francisco Javier Díaz Otero (teleco.subdir.extension@uvigo.es)

Subdirección de Organización Académica: Manuel Fernández Veiga (teleco.subdir.academica@uvigo.es)

Subdirección de Calidade: Loreto Rodríguez Pardo (teleco.subdir.calidade@uvigo.es)

Secretaría e Subdirección de Infraestructuras: Miguel Ángel Domínguez Gómez (teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.es)

COORDINACIÓN DO GRAO EN ENXEÑARÍA DE TECNOLOXÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: Rebeca Díaz Redondo (teleco.grao@uvigo.es)

http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros_comisions_grao.pdf

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinador Xeral: Manuel Fernández Iglésias (teleco.master@uvigo.es)

http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros_comisions_master.pdf

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIBERSEGURIDADE

Coordinada Xeral: Ana Fernández Vilas (camc@uvigo.es)

http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros_comisions_master_ciberseguridade.pdf

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

Coordinadora Xeral: Elena Vázquez Cendón (USC)

Coordinador UVIGO: José Durany Castrillo (durany@dma.uvigo.es)

<http://www.m2i.es/?seccion=coordinacion>

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN VISIÓN POR COMPUTADOR

Coordinador Xeral: Xose Manuel Pardo López (USC)

Coordinador UVIGO: José Luis Alba Castro (jalba@gts.uvigo.es)

<https://www.imcv.eu/legal-notice/>

Máster Universitario en Matemática Industrial

Materias

Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
--------	------	--------------	-----------

V05M135V01101	Métodos Numéricos e Programación	1c	6
V05M135V01102	Ecuacións Diferenciais e Sistemas Dinámicos	1c	6
V05M135V01103	Ecuacións en Derivadas Parciais	1c	6
V05M135V01104	Métodos Numéricos para Ecuacións en Derivadas Parciais	1c	6
V05M135V01105	Mecánica de Medios Continuos	1c	6
V05M135V01106	Optimización e Control	1c	6
V05M135V01107	Estabilidade de Sistemas Físicos	1c	6
V05M135V01108	Deseño Asistido por Ordenador (CAD)	1c	6
V05M135V01109	Métodos Numéricos Estocásticos	1c	6
V05M135V01110	Cálculo Científico Avanzado con MATLAB	1c	6
V05M135V01111	Métodos Numéricos para Grandes Sistemas Lineais	1c	3
V05M135V01112	Programación en C++	2c	3
V05M135V01113	Cálculo Paralelo	1c	3
V05M135V01114	Arquitectura de Computadores e Sistemas Operativos	1c	3
V05M135V01115	Transformada Wavelet Aplicada á Enxeñaría	1c	3
V05M135V01201	Mecánica de Fluídos	2c	6
V05M135V01202	Mecánica de Sólidos	2c	6
V05M135V01203	Electromagnetismo e Óptica	2c	6
V05M135V01204	Acústica	2c	6
V05M135V01205	Modelos Matemáticos en Medio Ambiente	2c	6
V05M135V01206	Modelos Matemáticos en Finanzas	2c	6
V05M135V01207	Método de Perturbacións	2c	6
V05M135V01208	Transferencia de Calor e Masa	2c	6
V05M135V01209	MEMS Fluidotérmicos e Power-MEMS	2c	6
V05M135V01210	Estabilidade Hidrodinámica	2c	6
V05M135V01211	Análise Variacional de Ecuación en Derivadas Parciais	2c	3
V05M135V01212	Software Profesional en Mecánica de Fluídos	2c	6
V05M135V01213	Software Profesional en Mecánica de Sólidos	2c	6
V05M135V01214	Software Profesional en Electromagnetismo	2c	6
V05M135V01215	Software Profesional en Acústica	2c	6

V05M135V01216	Software Profesional en Medio Ambiente	2c	6
V05M135V01217	Software Profesional en Finanzas	2c	6
V05M135V01218	Ampliación de Elementos Finitos	2c	3
V05M135V01219	Ampliación de Volúmenes Finitos	2c	3
V05M135V01220	Métodos de Elementos de Contorno	2c	3
V05M135V01221	Redes de Computadores e Computación Distribuida	2c	3
V05M135V01222	Combustión	2c	6
V05M135V01223	Turbulencia	2c	6
V05M135V01224	Problemas Inversos e Reconstrucción de Imágenes	2c	6
V05M135V01225	Diseño Óptimo Multidisciplinar	2c	6
V05M135V01226	Modelización en Biomedicina	2c	6
V05M135V01227	Técnicas de modelado reducido	2c	6

Curso 2

Código	Nombre	Cuadrimestre	Cr.totais
V05M135V01301	Trabajo Fin de Máster	An	30

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Métodos Numéricos e Programación				
Materia	Métodos Numéricos e Programación			
Código	V05M135V01101			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José García Rodríguez, José Antonio Pena Brage, Francisco José Santamarina Ríos, Duarte			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://http://www.m2i.es/docs/modulos/FBasica/4.Metodos%20Numericos%20y%20Programacion.pdf			
Descrición xeral	Iniciar aos alumnos en métodos numéricos de resolución de ecuacións, interpolación, diferenciación e integración. Aprender os fundamentos da programación científica e a súa aplicación para implementar métodos numéricos.			

Competencias	
Código	
CG2	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG2 CG4 CG5 CE4 CE9

Contidos
Tema

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Cartafol/dossier	0	0	0
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Cartafol/dossier	

Atención personalizada

Avaliación		
Descripción	Cualificación	Competencias Avaliadas
Outros comentarios sobre a Avaliación		
Bibliografía. Fontes de información		
Bibliografía Básica		
Bibliografía Complementaria		
Recomendacións		

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ecuacións Diferenciais e Sistemas Dinámicos				
Materia	Ecuacións Diferenciais e Sistemas Dinámicos			
Código	V05M135V01102			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José López Pouso, Óscar Rodríguez García, Jerónimo			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://http://m2i.es/docs/modulos/FBasica/2.Ecuaciones%20Diferenciales%20Ordinarias-Sistemas%20Dinamicos.pdf			
Descrición xeral	<p>1. Coñecer os métodos máis comúns para a resolución numérica de problemas de valor inicial para EDO.</p> <p>2. Familiarizarse cos conceptos de converxencia e orde, relacionados coa precisión, e co de estabilidade numérica, relacionado coa explosión do erro.</p> <p>3. Observar os fenómenos do punto anterior, así como o efecto dos erros de redondeo sobre a converxencia, mediante a implementación en ordenador dalgún dos métodos estudados.</p> <p>II. SISTEMAS DINÁMICOS:</p> <p>1. Manexar con soltura algúns métodos analíticos de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.</p> <p>2. Entender e saber analizar os sistemas dinámicos de baixa dimensión.</p> <p>3. Entender os conceptos elementais de bifurcacións e saber aplicarlos a problemas concretos.</p> <p>4. Usar os sistemas dinámicos para modelar e analizar problemas de interese industrial.</p>			

Competencias	
Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1 CG4 CG5 CE3 CE6

Contidos
Tema

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodología docente

Descripción

Atención personalizada

Avaliación

Descripción

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ecuacións en Derivadas Parciais**

Materia	Ecuacións en Derivadas Parciais			
Código	V05M135V01103			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Varas Mérida, Fernando			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/FBasica/1.Ecuaciones%20en%20Derivadas%20Parciales.pdf			
Descrición xeral	El objetivo de este curso es presentar, de forma básica, los fundamentos de las ecuaciones en derivadas parciales, tanto desde el punto de vista clásico como desde un enfoque variacional.			

Competencias

Código	
CE3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer e comprender os problemas que se poden plantexar como Ecuacións en Derivadas Parciais	CE3 CE6
Coñecer o modelo matemático correspondente ao fenómeno físico plantexado.	CE3 CE6
Plantexar correctamente os modelos dende o punto de vista matemático	CE3 CE6
Adquirir habilidades de aprendizaxe na resolución de problemas	CE3 CE6

Contidos

Tema	
1. Análisis clásico de ecuaciones en derivadas parciais	1.1) Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales: algunas ecuaciones notables, ecuaciones de primer orden y curvas características e introducción al análisis de Fourier. 1.2) Ecuaciones de Laplace y Poisson: propiedades cualitativas y técnicas analíticas de resolución. 1.3) Ecuación del calor: propiedades cualitativas y técnicas analíticas de resolución. 1.4) Ecuación de ondas: propiedades cualitativas y técnicas analíticas de resolución.
2. Análisis variacional de ecuaciones en derivadas parciais.	2.1) Formulación variacional de problemas elípticos, elasticidad lineal y sistema de Stokes. 2.2) Introducción a la formulación variacional de problemas evolutivos: problemas parabólicos e hiperbólicos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	44	66	110
Resolución de problemas	13	19.5	32.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	1.5	2.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	3	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia utilizando a videoconferencia.
Resolución de problemas	Formulación, análise e resolución de problemas e exercicios relacionados coa materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Los estudiantes son atendidos personalmente y telemáticamente para todas las dudas que le surjan en la preparación de la materia.
Resolución de problemas	Los estudiantes son atendidos personalmente y telemáticamente para todas las dudas que le surjan en la preparación de la materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Plantexamento de problemas que o alumno debe resolver	60	CE3 CE6
Resolución de problemas e/ou exercicios	Relación de preguntas relacionadas co temario	40	CE3 CE6

Outros comentarios sobre a Avaliación

Tanto en los ejercicios individuales como en el examen un 50% de la calificación corresponderá a cada una de las dos partes de la asignatura (descritas en el apartado de contenidos). Para obtener la calificación de aprobado será necesario alcanzar una calificación mínima de 3/10 en la nota de cada una de estas partes (tras ponderar con los pesos indicados los ejercicios individuales y el examen).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

P.A. Raviart - J.M. Thomas, **Introduction a l'analyse numerique des equations aux derivees partielles**, Masson, 1998.,

R. Haberman, **Ecuaciones en Derivadas Parciales (con Series de Fourier y Problemas de contorno)**, 3a ed. Pearson Educación, 2003,

P.J. Olver, **Introduction to Partial Differential Equations.**, Springer, 2014,

R.E. Showalter, **Monotone Operators in Banach Space and Nonlinear Partial Differential Equations (Chapter I & II)**, Mathematical Surveys and Monographs Volume 49., American Mathematical Society (AMS), 1997

Bibliografía Complementaria

Brezis, **Analyse fonctionnelle**, Masson, 1983,

E. Casas, **Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales**, Univ. Cantabria, 1992.,

E. di Benedetto, **Partial differential equations**, Birkhauser, 2010.,

D. Gilbarg - N.S. Trudinger, **Elliptic partial differential equations of second order.**, Springer, 1998.,

J.L. Lions, **Quelques methodes de resolution des problemes aux limites non lineaires**, Dunod, 1969.,

V.P. Mijailov, **Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales**, MIR-Moscú, 1982,

J. Necas, **Direct methods in the theory of elliptic equations**, Springer, 2012,

I. Peral, **Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales**, Addison-Wesley. Univ. Autónoma Madrid, 1995.,

R. Temam, **Navier-Stokes equations**, North-Holland, 1984,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Métodos Numéricos para Ecuaciones en Derivadas Parciais**

Materia	Métodos Numéricos para Ecuaciones en Derivadas Parciais			
Código	V05M135V01104			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Carácter OB	Curso 1	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Fernández Manin, Generosa			
Profesorado	Fernández Manin, Generosa García Lomba, Guillermo Varas Mérida, Fernando			
Correo-e	gmanin@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense, usando exemplos sinxelos, varios métodos numéricos para a resolución de ecuacións en derivadas parciais e resólvense casos reais simplificados usando COMSOL Multiphysics. Mais información en www.m2i.es			

Competencias

Código	
CG2	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE8	Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as principais familias de métodos numéricos para a resolución de ecuacións diferenciais.	CG5 CE4 CE8
Saber aplicar os principais métodos de resolución numérica de ecuacións diferenciais.	CG2 CE4
Comprender o grao de aproximación obtido mediante un determinado método numérico.	CG2 CE4 CE8
Entender as principais dificultades que expón a resolución numérica dunha determinada ecuación en derivadas parciais.	CG2 CG4 CE4 CE8

Contidos

Tema	
Introdución aos métodos numéricos para a resolución de Ecuacións Diferenciais: diferenzas finitas, elementos finitos, volumes finitos.	Descrición xenérica dos métodos.

Métodos de diferencias finitas e elementos finitos en problemas monodimensionais.	Formulación dos métodos, discretización e resolución numérica. Análise da converxencia e estimacións do erro cometido.
Métodos de diferencias finitas e elementos finitos en dimensión superior: problemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos.	Discretización, resolución numérica e estimacións de error de problemas tipo.
Prácticas con COMSOL-Multiphysics	Resolución numérica e análise de resultados de problemas térmicos, de elasticidade lineal, acoplados, etc.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	4	12	16
Prácticas con apoio das TIC	12	12	24
Lección maxistral	26	52	78
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12
Práctica de laboratorio	2	4	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	14	14

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	O alumno debe resolver, a man, exercicios de comprensión dos métodos aplicados a problemas concretos.(CG5, CE4)
Prácticas con apoio das TIC	No laboratorio informático e usando COMSOL Multiphysics resólvense casos reais simplificados de diversos temas: transmisión de calor, elasticidade lineal, electromagnetismo, etc. (CG2, CG4, CG5, CE4, CS1)
Lección maxistral	Estas clases dedícanse a explicar os contidos teóricos, a resolver algún exercicio de comprensión do método e a introducir as prácticas de laboratorio.(CG2, CG4, CE5, CE4)

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Ofrécese a posibilidade de que o alumno reciba, en persoa, a través do correo electrónico, da páxina da materia ou por videoconferencia resposta ás dúbidas expostas así como explicacións adicionais.
Resolución de problemas	Ofrécese a posibilidade de que o alumno reciba, en persoa, a través do correo electrónico, da páxina da materia ou por videoconferencia resposta ás dúbidas expostas así como explicacións adicionais.
Prácticas con apoio das TIC	Ofrécese a posibilidade de que o alumno reciba, en persoa, a través do correo electrónico, da páxina da materia ou por videoconferencia resposta ás dúbidas expostas así como explicacións adicionais.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Puntúanse os exercicios entregados resoltos.	15	CG5 CE4
Prácticas con apoio das TIC	As prácticas de laboratorio serán presenciais (en Vigo para o alumnado matriculado nas universidades Galegas en Madrid para o resto do alumnado). Todas puntúan igual.	30	CG2 CG4 CG5
Lección maxistral	puntúase a resposta a 5 exercicios telemáticos que se fan nas semanas de clase	10	CG2 CG4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Consiste nunha proba escrita ao final do bimestre.	25	CE4 CE8
Práctica de laboratorio	É unha práctica máis de laboratorio (en Vigo e Madrid), de dúas horas de duración, que o alumno debe resolver de forma autónoma o mesmo día da proba escrita de fin de cuatrimestre.	20	CE4 CE8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Segunda oportunidade:

o alumnado que seguira avaliación continua (EC) poderá entregar, si non o fixo antes, os exercicios individuais e deberá repetir o exame.

Se, por razóns excepcionais no ten seguido avaliación continua terá dereito a un único exame sobre todos os contidos da materia, tanto teóricos como prácticos. Este exame será sen apuntes nin material auxiliar, durará mais que o de EC e terá unha estrutura diferente.

mais información: www.m2i.es

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Johnson, C., **Numerical solution for partial differential equations by the finite element methods**, 2009,

Reddy, J.N., **An introduction to the Finite Element Method**, 2ª y 3ª Ed (1993 y 2006),

Fdez-Manín, G. - García Lomba, Guillermo, **Notas de clase de la asignatura MNEDP**,

Bibliografía Complementaria

Eriksson, K - Estep, D - Hansbo, P. - Johnson, C., **Computational differential equations**, 1996,

LeVeque, R.J., **Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations: Steady State and Time Dependent Problems**, 2007,

Samarskii, A.A., **The Theory of Difference Schemes**, 2001,

Strickwerda, J.C., **Finite Difference Schemes and Partial Differential Equations**, 1999 (2ª Ed 2004),

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Ampliación de Elementos Finitos/V05M135V01218

Mecánica de Sólidos/V05M135V01202

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Análise Variacional de Ecuación en Derivadas Parciais/V05M135V01211

Diseño Asistido por Ordenador (CAD)/V05M135V01108

Mecánica de Medios Continuos/V05M135V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de Medios Continuos**

Materia	Mecánica de Medios Continuos			
Código	V05M135V01105			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Arregui Álvarez, Iñigo Durany Castrillo, José Rodríguez Seijo, José Manuel			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://http://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/MMContinuos/Mecanica%20de%20los%20medios%20continuos.pdf			
Descrición xeral	Álgebra y análisis tensorial. Coordenadas curvilíneas. Cinemática. Leyes de conservación. Cambio de observador. Algunos modelos simples en mecánica de sólidos y mecánica de fluidos.			

Competencias

Código	
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CE1	Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.
CE8	Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG3 CE1 CE2 CE8

Contidos

Tema	
------	--

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente

Descrición	
------------	--

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Optimización e Control				
Materia	Optimización e Control			
Código	V05M135V01106			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Balsa Canto, Eva Durany Castrillo, José Rodríguez García, Jerónimo Rodríguez García, Miriam Vilas Fernández, Carlos			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://www.m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAplicada/4.%20Optimizacion%20y%20Control.pdf			
Descrición xeral	Introducir ao alumno no modelado matemático e na resolución numérica de diferentes problemas de optimización e control óptimo que xorden no ámbito da enxeñaría e da industria.			

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.
CE3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Poseer coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación, sabendo traducir necesidades industriais en termos de proxectos de I+D+i no campo da Matemática Industrial.	CG1
Saber comunicar as conclusións, xunto cos coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun modo craro e sen ambigüedades.	CG4
Poseer as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en grande medida autodirixido o autónomo, e poder emprender con éxito estudos de doutoramento.	CG5
Determinar se un modelo de un proceso está ben formulado matemáticamente e desde o punto de vista físico.	CE3
Ser capaz de validar e interpretar os resultados obtidos, comparando con visualizacións, medidas experimentais e/ou requisitos funcionais do correspondente sistema físico/de enxeñaría .	CE5

Prantexar, en termos de problemas de optimización/control óptimo, problemas que xorden no ámbito da enxeñaría e da industria. CE2

Saber aplicar distintos métodos numéricos para resolver problemas de optimización discretos. CE4

Utilizar técnicas básicas para tratar de resolver problemas de control óptimo gobernados por sistemas discretos, ecuacións diferenciais ordinarias e ecuacións en derivadas parciais. CE6

Contidos

Tema

1. Optimización	Unidade I: Introducción á optimización numérica Unidade II: Optimización sen restricións Unidade III: Optimización con restricións Unidade IV: Optimización global
2. Control óptimo	Unidade V: Introducción ao control óptimo de sistemas Unidade VI: Problemas modelados por sistemas discretos Unidade VII: Problemas modelados por ecuacións diferenciais ordinarias Unidade VIII: Problemas modelados por ecuacións en derivadas parciais. Sistemas elípticos e parabólicos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	3	6	9
Lección maxistral	45	90	135
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	2	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	2	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Nestas horas de traballo o profesor resolverá problemas de cada un dos temas e introducirá novos métodos de resolución non contidos nas clases maxistrais desde un punto de vista práctico. O alumno tamén deberá resolver problemas propostos polo profesor co obxectivo de aplicar os coñecementos adquiridos.
Lección maxistral	O profesor exporá neste tipo de clases os contidos teóricos da materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías, como de forma non presencial mediante a plataforma Fatic.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías, como de forma non presencial mediante a plataforma Fatic.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	<input type="checkbox"/> Exercicios teóricos individuais: pequenos exercicios que o profesor irá encomendando ó longo do desenvolvemento dos contidos nas horas teóricas <input type="checkbox"/> Traballos de laboratorio. A programación correspondente será realizada en distintos paquetes de software e debe presentarse un informe escrito relacionado cos exercicios de dita práctica	50	CE2 CE3 CE4 CE5 CE6
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final da asignatura	50	CE2 CE3 CE4 CE5 CE6

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J. NOCEDAL - S.J. WRIGHT, **Numerical Optimization**, 2006,

E. CERDÁ, **Optimización dinámica**, 2001,

K. OGATA, **Ingeniería de control moderna**, 2010,

Bibliografía Complementaria

D. BERTSEKAS, **Nonlinear Programming**, 2016,

Recomendacións

Outros comentarios

RECOMENDACIÓN PARA O ESTUDO DA MATERIA

- Asistencia participativa a clase
 - Estudo diario da materia
 - Realización dos exercicios e traballos propostos
-

DATOS IDENTIFICATIVOS**Estabilidade de Sistemas Físicos**

Materia	Estabilidade de Sistemas Físicos			
Código	V05M135V01107			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Porter, Jeff Vega de Prada, José Manuel			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/M Aplicada/3.%20Estabilidad%20de%20Sistemas%20Fisicos.pdf			
Descrición xeral	<ul style="list-style-type: none"> -Cuestiones preliminares; álgebra lineal y ecuaciones diferenciales ordinarias. -Estabilidad lineal para sistemas lineales de coeficientes constantes y periódicos. -Bifurcaciones de tipo horca y transcricas. -Bifurcación de Hopf y oscilaciones no lineales. -Bifurcaciones de codimensión uno en sistemas con coeficientes periódicos. -Interacción de modos. -Comportamientos caóticos. 			

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1 CG3 CG4 CG5 CE3 CE5 CE6

Contidos

Tema

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descrición

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información**Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria**

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño Asistido por Ordenador (CAD)**

Materia	Diseño Asistido por Ordenador (CAD)			
Código	V05M135V01108			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Coordinador/a Segade Robleda, Abraham			
Profesorado	Izquierdo Belmonte, Pablo Segade Robleda, Abraham			
Correo-e	asegade@uvigo.es			
Web	http://www.m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/1.Dise%C3%B1o%20asistido%20por%20ordenador.pdf			
Descrición xeral	Na materia daranse noicións de modelado en *CAD 3D, comezando coa xeración de esbozo, modelado de pezas e finalmente montaxe de conxuntos. Daranse noicións sobre a xeración de planos para a fabricación de pezas empregando tamén ferramentas de *CAD.			

Competencias

Código	
CG1	Poseer coñecementos que aporten una base u oportunidade de ser orixinais en el desenvolvemento y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabendo traducir necesidades industriais en termos de proxectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG4	Saber comunicar las conclusións, junto con los coñecementos y razóns últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CE4	Ser capaz de seleccionar un conxunto de técnicas numéricas, linguaxes y ferramentas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtidos, comparando con visualizacións, medidas experimentales y/o requisitos funcionais del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE8	Coñecer, saber seleccionar y saber manejar las ferramentas de software profesional (tanto comercial como libre) máis adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar ferramentas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as vantaxes do deseño baseado en métodos *CAD-CAE	CG1 CE4 CE8
Coñecer os principios básicos do deseño e modelado 3D: xeración de esbozo, modelado de pezas e montaxe de conxuntos.	CG1 CE4 CE5 CE8
Xeración de documentación para a fabricación de pezas e conxuntos.	CG4 CE4 CE5 CE8 CE9

Contidos

Tema	
1. Introducción	a. Aplicacións do Deseño Asistido por Computador. *b. Introducción ao *CAD 2D, 3D e *paramétrico.
2. Modelado sólido 3D de pezas.	a. Xeración de esbozo e ferramentas de *croquizar. *b. Operacións básicas e avanzadas con pezas. *c. Modelado de estruturas tipo Viga e Superficie.
3. Creación de ensamblaxes de pezas.	a. Inserir compoñentes, relacións de posición. *b. Operacións avanzadas en ensamblaxes.

4. Introducción ao modelado 3D directo.

a. Introducción ao modelado de croquis e operacións.

b. Mover e tirar para deformar xeometría.

c. Preparación e reparación de xeometría para FEM.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	25	20	45
Traballo tutelado	25	65	90
Lección maxistral	8	5	13
Práctica de laboratorio	2	0	2

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Resolución de exercicios de modelado 3D, xeración de planos. As sesións correspondentes a conceptos novos impartiranse presencialmente.
Traballo tutelado	Realización dun proxecto de modelado en CAD 3D de pezas, montaxe de conxunto e xeración planos. As sesións correspondentes a este traballo impartiranse en remoto.
Lección maxistral	Introdución ás técnicas de modelado clásico 3D, xeración de planos e modelado 3D directo. As sesións de introdución a estes contidos realízanse presencialmente.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Na medida do posible facilitarase o acceso ao programa de deseño 3D empregado na materia para facilitar o traballo independente do alumnado. Para o traballo tutelado poderá realizarse seguemento do mesmo en remoto

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Traballo tutelado	Realización dun proxecto tutelado ao longo da duración da materia consistente en modelado en *CAD 3D, de peza, montaxe de conxunto e xeración de planos.	70	CG1 CG4	CE4 CE5 CE8 CE9
Práctica de laboratorio	Exercicio de modelado ou deseño a realizar o alumno de forma individual en aula informática	30	CG4	CE4 CE5 CE8 CE9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Lombard, Matt, **Solidworks 2013 Bible**, Wiley, 2013

Alejandro Reyes, **Beginner's guide to SolidWorks 2013. Level I**, SDC Publications, 2013

Bibliografía Complementaria

Alejandro Reyes, **Beginner's guide to SolidWorks 2013. Level II**, SDC Publications, 2013

Jose M. Auria Apilluelo, P. Ibañez Carabantes y P. Ubieta Artur., **Dibujo Industrial - Conjuntos y Despieces**, Paraninfo, 2005

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Ampliación de Elementos Finitos/V05M135V01218

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Métodos Numéricos Estocásticos				
Materia	Métodos Numéricos Estocásticos			
Código	V05M135V01109			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Vázquez Cendón, Carlos			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/MOptatividad/CMetodosNumericos/5.Metodos%20numericos%20estocasticos.pdf			
Descrición xeral	1. Introducción a los procesos estocásticos 2. Métodos de Monte Carlo 3. Cálculo de Ito 4. Ecuaciones diferenciales estocásticas 5. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales estocásticas			

Competencias

Código	
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG3 CG5 CE4 CE9

Contidos

Tema

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Cálculo Científico Avanzado con MATLAB				
Materia	Cálculo Científico Avanzado con MATLAB			
Código	V05M135V01110			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://www.m2i.es/docs/modulos/MOptatividad/CMetodosNumericos/3.Calculo%20cientifico%20avanzado%20con%20MATLAB.pdf			
Descripción xeral	<p>Se pretende conseguir introducir al alumno en técnicas de cálculo científico avanzado útiles en distintas ramas científicas y de ingeniería. Se usará el programa MATLAB para poder aplicar de manera inmediata los métodos que se explican a ejemplos prácticos (es necesario para ello que el alumno esté familiarizado con el manejo a nivel básico del MATLAB). Los temas que se tratarán son, de manera esquemática, los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sistemas de Ecuaciones no lineales: Método de Newton, Continuación de Soluciones. 2) EDOs: Problemas de contorno. Método de disparo. Continuación de soluciones estacionarias. Continuación de soluciones periódicas. 3) Matrices [sparse]. Definición y Operaciones. Factorización. Reordenamientos. Discretización de EDPs. 4) FFT. Definición, Métodos espectrales aplicados a EDPs. 5) Visualización avanzada: Gráficos 3D, Animaciones. 			

Competencias	
Código	
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG3 CG5 CE4 CE9

Contidos
Tema

Planificación		
Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais

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

Metodoloxía docente
Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descripción

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Métodos Numéricos para Grandes Sistemas Lineais**

Materia	Métodos Numéricos para Grandes Sistemas Lineais			
Código	V05M135V01111			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua impartición	Departamento Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Cendán Verdes, José Jesús Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://http://m2i.es/docs/modulos/MOoptatividad/CMetodosNumericos/6.Metodos%20para%20grandes%20sistemas%20de%20ecuaciones.pdf			
Descrición xeral	<p>Tema 1: Formatos de almacenamiento de matrices huecas en el ordenador</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Almacenamientos perfil, CSR, CSC y aleatorio. Elección del formato. <p>Tema 2: Resolución numérica de grandes sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de descenso: el método de gradiente conjugado (CG).</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Los métodos CGNR y CGNE. Métodos de Krylov. Técnicas de preconditionamiento. <p>Tema 3: Resolución numérica de grandes sistemas de ecuaciones no lineales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Revisión del método de Newton. Estrategias para la convergencia global. <input type="checkbox"/> Métodos de Newton-Krylov. Método de Broyden. <p>Tema 4: Aproximación numérica de autovalores y autovectores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Localización de autovalores. Condicionamiento de un problema de autovalores. <input type="checkbox"/> Métodos de la potencia. Iteración del cociente de Rayleigh. El método QR. Divide y vencerás 			

Competencias

Código	
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG3 CG5 CE4 CE9

Contidos

Tema

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descripción

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Programación en C++**

Materia	Programación en C++			
Código	V05M135V01112			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Ferreiro Ferreiro, Ana García Rodríguez, José Antonio			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/MOptatividad/Computacion/3.Programacion%20en%20C++.pdf			
Descripción xeral	<p>Tema 1: El lenguaje de programación C++</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la programación en C++ - Tipos de datos básicos - I/O por teclado y por fichero - Sentencias de control - Gestión dinámica de memoria: punteros - Estructuras - Funciones. Sobrecarga. <p>Tema 2: Programación Orientada a Objetos en C++</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la Programación Orientada a Objetos - Clases e instancias - Sobrecarga de operadores - Funciones y clases friend - Herencia - Polimorfismo - Templates (plantillas) <p>Tema 3: Standard Template Library (STL)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la STL - Contenedores e iteradores - Manejo de contenedores básicos 			

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1 CG3 CE4 CE5 CE9

Contidos

Tema

Planificación

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Cálculo Paralelo				
Materia	Cálculo Paralelo			
Código	V05M135V01113			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Álvarez Dios, José Antonio Durany Castrillo, José Fernández Sánchez, Carlos			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/MOptatividad/Computacion/2.Calculo%20paralelo.pdf			
Descrición xeral	Saber programar ordenadores paralelos. Coñecer a paralelización de algoritmos clásicos da análise matricial e algoritmos paralelos clásicos como a descomposición de dominio en problemas discretizados.			

Competencias	
Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1 CG3 CE4 CE5 CE9

Contidos
Tema

Planificación	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente
Descrición

Atención personalizada

Avaliación	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Arquitectura de Computadores e Sistemas Operativos**

Materia	Arquitectura de Computadores e Sistemas Operativos			
Código	V05M135V01114			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua impartición	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Pichel Campos, Juan Carlos			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/MOOptatividad/Computacion/1.Arquitectura%20de%20computadores%20y%20sistemas%20operativos.pdf			
Descrición xeral	1. Asimilar os conceptos fundamentais da Arquitectura de computadores. 2. Adquirir os conceptos fundamentais dos Sistemas Operativos. 3. Adquirir competencias para a programación eficiente, aproveitando as características da arquitectura e o sistema operativo.			

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1 CG3 CE4 CE5 CE9

Contidos

Tema

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Transformada Wavelet Aplicada á Enxeñaría**

Materia	Transformada Wavelet Aplicada á Enxeñaría			
Código	V05M135V01115			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://www.m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/M Aplicada/6.Transformada%20Wavelet%20Aplicada%20a%20la%20Ingenier%C3%ADa.pdf			
Descrición xeral	<p>(*)Teoría de Fourier: series de Fourier y transformadas de Fourier (continua y discreta). Teorema del muestreo de Shannon. Aplicación a sistemas lineales y a filtros digitales.</p> <p>Transformada wavelet. Análisis Multirresolución. Ecuación de escala. Diseño de wavelets. Familias de wavelets utilizadas en ingeniería. Wavelets ortogonales. Wavelets de Daubechies. Implementación de la transformada wavelet discreta mediante bancos de filtros: Transformada wavelet de señales finitas (algoritmo de Mallat). Tipos de extensiones. Wavelet packets. Wavelets en dos dimensiones. Aplicaciones: compresión de señal, extracción de ruido, detección de singularidades.</p>			

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1
	CG3
	CG4
	CG5
	CE3
	CE5
	CE6

Contidos

Tema

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de Flúidos**

Materia	Mecánica de Flúidos			
Código	V05M135V01201			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz Meis Fernández, Marcos			
Correo-e	emortega@uvigo.es			
Web	http://www.m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/MBasica/1.%20Mecanica%20de%20fluidos.pdf			
Descrición xeral	Curso de modelado matemático dos problemas de mecánica de flúidos que aparecen nos problemas industriais.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código	
CE1	Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade de selección dun modelo *adecuado para un problema real	CE2 CE6
Comprensión das propiedades básicas dos principais modelos	CE1 CE2
Coñecemento das técnicas de análise cualitativa das solucións dos modelos	CE1 CE6

Contidos

Tema	
Principais modelos da dinámica de flúidos	Sistemas de leis de conservación para flúidos newtonianos. Adimensionamento das ecuacións e significado físico dos principais números adimensionais na dinámica de flúidos: Mach, Reynolds, Froude, Prandtl, Pecllet, Grashof e Nusselt Dedución dos principais modelos da dinámica de flúidos como modelos límite nos números adimensionais
Fluxo perfecto incompresibel	Ecuacións de evolución da vorticidad nun fluxo perfecto. Estudo de fluxos irrotacionais e fluxos potenciais. Limitacións do modelo potencial. Exemplos de fluxos potenciais e aplicacións. Algunhas ideas de teoría de sustentación.

Flujo viscoso incompresible	<p>Algunhas solucións particulares das ecuacións de Navier-Stokes incompresible en réxime estacionario.</p> <p>Análise elemental das capas límite: ideas básicas das técnicas de análises e estudo do problema de Blasius.</p> <p>Observacións sobre a estabilidade de solucións viscosas laminares estacionarias.</p> <p>Algúns exemplos de inestabilidades *hidrodinámicas.</p>
Fluxos turbulentos	<p>Introdución</p> <p>Inviabilidade da simulación numérica directa (DNS)</p> <p>Problema do peche de ecuacións en turbulencia</p> <p>Modelos de turbulencia</p>
Fluxos con transferencia de calor	<p>Ecuacións de fluxos non reactivos a baixos números de Mach</p> <p>Convección forzada.</p> <p>Convección natural.</p>

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	30	60	90
Resolución de problemas	4	8	12
Aprendizaxe baseado en proxectos	1	12	13
Estudo de casos	10	20	30
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	0	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Exporanse os obxectivos e organización da materia.
Lección maxistral	Exporanse os contidos de carácter máis teórico da materia
Resolución de problemas	Realizaranse exercicios de aplicación de técnicas analíticas aos modelos presentados da materia.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Abordarase a modelización completa dun problema de carácter industrial
Estudo de casos	Dedicaranse á elaboración de modelos adecuados para problemas de carácter industrial e á análise destes modelos

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	Asesorarase aos alumnos, con *curricula e coñecementos previos moi diversos, sobre a preparación necesaria para seguir adecuadamente a materia

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Aprendizaxe baseado en proxectos	Avaliación dos traballos/problemas propostos presentados polo alumno	40	CE1 CE2 CE6
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita relativa ao estudo dun caso e a súa análise	60	CE1 CE2

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Barrero, A. y Pérez-Saborid, M., **Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de fluidos**, 2005

Panton, R.L., **Incompressible Flow**, 3rd, 2005

White, F.M., **Heat and mass transfer**, 1988

Wilcox, D.C., **Turbulence Modelling for CFD**, 3rd ed., 2006

Kundu, P. K., Cohen, I. M., & Hu, H. H, **Fluid mechanics**, 6th ed., 2004

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

MEMS Fluidotérmicos e Power-MEMS/V05M135V01209

Software Profesional en Mecánica de Flúidos/V05M135V01212

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Métodos Numéricos para Ecuacións en Derivadas Parciais/V05M135V01104

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Ecuacións Diferenciais e Sistemas Dinámicos/V05M135V01102

Ecuacións en Derivadas Parciais/V05M135V01103

Mecánica de Medios Continuos/V05M135V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de Sólidos**

Materia	Mecánica de Sólidos			
Código	V05M135V01202			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Barral Rodiño, Patricia Durany Castrillo, José Quintela Estévez, Peregrina			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://http://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/MBasica/2.%20Mecanica%20de%20solidos.pdf			
Descrición xeral	O obxectivo principal do curso é o estudo de modelos matemáticos referidos a problemas estáticos e dinámicos da mecánica de sólidos, asociados a materiais elásticos e isotrópicos que, debido á xeometría da peza, e/ou o tipo de forzas de volume, e/ou as condicións de contorno aplicadas, e/ou á existencia de simetrías, admiten simplificacións do modelo de elasticidade tridimensional xeral que xa se supón coñecido; identificaranse os modelos reducidos en cada caso. Ademais, farase unha introdución ao estudo de leis de comportamento máis xerais, á formulación de condicións de contorno non lineais e á incorporación de efectos térmicos. Finalmente, dedicarase a última parte do curso a estudar xeometrías con fendas, ao avance e detección das mesmas e á presentación dalgúns modelos de dano.			

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG2	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE1	Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1 CG2 CG4 CG5 CE1 CE2 CE5 CE6

Contidos

Tema	
------	--

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electromagnetismo e Óptica**

Materia	Electromagnetismo e Óptica			
Código	V05M135V01203			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Dpto. Externo Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Lorenzo Rodríguez, María Edita de			
Profesorado	Bermúdez de Castro López-Varela, Alfredo Lorenzo Rodríguez, María Edita de			
Correo-e	edita.delorenzo@uvigo.es			
Web	http://http://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/MBasica/3.%20Electromagnetismo%20y%20optica.pdf			
Descrición xeral	1.-Coñecer os fenómenos básicos do electromagnetismo e da óptica, e os seus modelos físico-matemáticos. 2.-Resolver casos particulares con técnicas analíticas de xeito exacto ou baixo aproximacións físico-matemáticas axeitadas. 3.-Formular matematicamente problemas, con vistas á súa resolución numérica.			

Competencias

Código

Resultados de aprendizaxeResultados de aprendizaxe Competencias**Contidos**

Tema

- 1.- Requisitos matemáticos: teoría de campos, distribucións e espazos funcionais.
- 2.- Conceptos xerais sobre ondas. Exemplos.
- 3.- Ecuacións de Maxwell no baleiro
- 4.- Ecuacións de Maxwell en rexións materiais.
- 5.- Electrostática.
- 6.- Corrente eléctrica continua.
- 7.- Magnetostática.
- 8.- Aproximación case-estática. Réxime harmónico. Indución electromagnética. Correntes de Foucault
- 9.- Ecuación de onda en espazo libre e campo radiado.
- 10.- Diagrama de radiación e parámetros dunha antena.
- 11.- Introducción ao estudo de antenas lineais e antenas de apertura.
- (*)11.- Introducción al estudio de antenas lineales y antenas de apertura.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	0	2
Lección maxistral	30	60	90
Resolución de problemas	10	30	40
Exame de preguntas obxectivas	3	15	18

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

Metodoloxía docente

Descrición

Actividades introductorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do/a profesor/a de os contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O/a estudante debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de fórmulas ou *algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	No horario de titorías, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.
Resolución de problemas	No horario de titorías, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.
Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	No horario de titorías, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	(*)Se evaluará a través de la resolución de problemas y el examen correspondiente	0	
Resolución de problemas	(*)Entrega de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesorado relacionados con los contenidos de la materia.	30	
Exame de preguntas obxectivas	(*)Prueba en la que el/a estudiante debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios relacionados con los contenidos de la materia.	70	

Outros comentarios sobre a Avaliación

CRITERIOS PARA A 1ª OPORTUNIDADE DE AVALIACIÓN:

Proporanse exercicios e prácticas que serán presentados e avaliados contribuíndo ao 30% da cualificación.

Realizarase tamén un exame a todos os estudantes que suporá o restante 70% da cualificación final.

CRITERIOS PARA A 2ª OPORTUNIDADE DE AVALIACIÓN:

Procederase de igual forma que na primeira oportunidade: proposta de exercicios e exame.

As datas das probas obxectivas fixaranse no calendario oficial do máster aprobado pola Comisión Académica

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

A. Bermúdez, D. Gómez, P. Salgado, **Mathematical Models and Numerical Simulation in Electromagnetism.**, UNITEXT, Vol. 74., Springer, 2014

A. Bossavit,, **Computational Electromagnetism. Variational Formulations.Complementarity, Edge Elements.**, Academic Press, 1998

M. Cessenat,, **Mathematical Methods in Electromagnetism**, World Scientific, 1998

T. A. Johnk, **Engineering Electromagnetic Fields and Waves**, Springer, 1998

C.A. Balanis, **Antenna Theory: Analysis and Design.**, 4, John Wiley and Sons, 2016

Bibliografía Complementaria

J. C. Nédélec, **Acoustic and Electromagnetic Equations**, Springer, 2001

D. Popovic, **Introductory Engineering Electromagnetics**, Addison Wesley, 1971

B. Reece and T. W. Preston, **Finite Elements Methods in Electrical Power Engineering**, University Press, 2000

P. P. Silvester and R. L. Ferrari, **Finite Elements for Electrical Engineers.**, Cambridge University Press, 1996

W. L. Stutzman, G. A. Thiele,, **Antenna Theory and Design**, John Wiley and Sons, 2013

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Acústica				
Materia	Acústica			
Código	V05M135V01204			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Hervella Nieto, Luis María Prieto Aneiros, Andrés			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://http://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/MBasica/4.%20Acustica.pdf			
Descripción xeral	<p>Tema 1: Modelización de problemas acústicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Introducción. Oscilador armónico. <input type="checkbox"/> Elementos básicos de álgebra y cálculo, vectorial y tensorial. <input type="checkbox"/> Cinemática. <input type="checkbox"/> Masa y momentos. <input type="checkbox"/> Leyes constitutivas. <input type="checkbox"/> Modelos lineales. <input type="checkbox"/> Vibraciones de medios continuos. <input type="checkbox"/> Elementos de acústica estructural (elastoacústica). <p>Tema 2: Propagación acústica en el caso unidimensional</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Modelos unidimensionales. <input type="checkbox"/> Ecuación de ondas unidimensional. <input type="checkbox"/> Régimen armónico. <input type="checkbox"/> Condiciones de contacto. Modelos para medios delgados. <input type="checkbox"/> Propagación de ondas armónicas planas en un medio multicapa. <p>Tema 3: Elementos de acústica aplicada</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Umbrales sonoros. Decibelios. Niveles de presión, intensidad y potencia <input type="checkbox"/> Coeficientes de reflexión, absorción y transmisión. <input type="checkbox"/> Absorción total y promedio de superficies y recintos. <p>Tema 4: Propagación acústica en 3 dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ecuación de ondas tridimensional. <input type="checkbox"/> Soluciones armónicas. Ecuación de Helmholtz 3D. <p>5. Resolución numérica</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Formulaciones variacionales. <input type="checkbox"/> Resolución numérica con elementos finitos de algunos problemas de la acústica. <input type="checkbox"/> Resolución numérica del problema de Helmholtz en dominios no acotados. 			

Competencias	
Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG2	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE1	Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

CE6 Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1
	CG2
	CG4
	CG5
	CE1
	CE2
	CE5
	CE6

Contidos

Tema

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información**Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria**

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Modelos Matemáticos en Medio Ambiente				
Materia	Modelos Matemáticos en Medio Ambiente			
Código	V05M135V01205			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada I			
Coordinador/a	Busto Ulloa, Saray			
Profesorado	Busto Ulloa, Saray Rodríguez Seijo, José Manuel			
Correo-e	saray.busto@uvigo.es			
Web	http://www.m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/MBasica/5.%20Modelos%20matematicos%20en%20medio%20ambiente.pdf			
Descrición xeral	O obxectivo do curso é introducir ó alumno na modelización matemática de diferentes problemas relacionados ca ecoloxía e co medioambiente, incluíndo modelos de poboacións e modelos relativos á polución.			

Competencias

CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE1	Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE7	Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os distintos modelos matemáticos para problemas medioambientais.	CE1
Conseguir formular algúns problemas reais concretos como problemas de control.	CE7
Aplicar correctamente os métodos para resolver algúns exemplos.	CE4
Toma de decisións: tendo que decidi-lo método a utilizar máis conveniente para resolve-lo problema así coma as ferramentas adecuadas, dentro das disponibles, para a súa presentación.	CE4
Uso de computadoras: como ferramenta de uso imprescindible para realiza-los cálculos numéricos correspondentes ós modelos que se estudan na materia.	CE4
Comunicación verbal e escrita: ó ter que explicar e ademais presentar informes escritos correspondentes a algúns dos exercicios a realizar no Laboratorio.	CG4
Orientación ó logro: desenvolvendo e cultivando o entusiasmo ó ter acadada a resolución plena dos problemas encomendados.	CG5

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción.	1.1. O papel dos modelos matemáticos nas ciencias medioambientais. Proceso de modelización 1.2. Modelado matemático. 1.3. Simulación numérica. 1.4. Tipos de modelos
Tema 2. Os primeiros pasos: Modelos de comunidades biolóxicas.	2.1. Comunidades dunha especie. 2.2. Comunidades de dúas especies (competición, simbiose, comensalismo, depredador/presa, migracións...) 2.3. Modelos de dinámica de poboacións e distribución por idades.

Tema 3. Modelos en xeofísica: medios fluidos	3.1. Nocións básicas. 3.2. Modelos de transporte e difusión. 3.3. Modelos para augas pouco profundas. 3.4. Modelos xerais de adsorción e sedimentación. 3.5. Modelos para fluxos dispersivos. 3.6. Modelos unidimensionais en ríos e canais. 3.7. Polución. 3.8. Modelo GPR.
Tema 4. Control de procesos medioambientais.	4.1. Formulacións. 4.2. Exemplos realistas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	45	90	135
Resolución de problemas	3	6	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	2	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	2	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesor exporá neste tipo de clases os contidos teóricos da materia.
Resolución de problemas	Nestas horas de traballo o profesor resolverá problemas de cada un dos temas e introducirá novos métodos de resolución non contidos nas clases maxistras desde un punto de vista práctico. O alumno tamén deberá resolver problemas propostos polo profesor co obxectivo de aplicar os coñecementos adquiridos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías, como de forma non presencial por videoconferencia.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías, como de forma non presencial por videoconferencia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Neste punto valoraranse dous aspectos: a) Asistencia asidua e participación activa nas clases. b) Exercicios teóricos individuais: Pequenos exercicios que o profesor irá encomendando ó longo do desenvolvemento dos contidos nas horas de aula.	50	CE1 CE4 CE7
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final da asignatura	50	CE1 CE4 CE7

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

- C.R. Hadlock, **Mathematical modeling in the environment**, Mathematical Association of America, 1998
 N. Hritonenko □ Y. Yatsenko, **Mathematical modeling in economics, ecology and the environment**, Kluwer Academic Publishers, 2013
 J. Pedlosky, **Geophysical fluid dynamics**, Springer Verlag, 1987

Bibliografía Complementaria

- S.C. Chapra, **Surface water-quality modelling**, WCB/McGraw Hill, 1997
 P.L. Lions, **Mathematical topics in fluid mechanics. Vol. 2: Compressible models**, Clarendon Press, 2013
 G.I. Marchuk, **Mathematical models in environmental problems**, North-Holland, 1986

J.C. Nihoul, **Modelling of marine systems**, Elsevier, 1975

L. Tartar, **An introduction to Navier-Stokes equation and oceanography**, Springer Verlag, 2006

R.K. Zeytounian, **Meteorological fluid dynamics**, Springer Verlag, 1991

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Software Profesional en Medio Ambiente/V05M135V01216

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Ampliación de Volumes Finitos/V05M135V01219

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Ecuacións en Derivadas Parciais/V05M135V01103

Mecánica de Medios Continuos/V05M135V01105

Optimización e Control/V05M135V01106

Outros comentarios

Recoméndase encarecidamente ós alumnos:

1. A asistencia asidua ás clases.
2. Un nivel de estudio semanal mínimo.
3. A participación activa nas clases.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Modelos Matemáticos en Finanzas				
Materia	Modelos Matemáticos en Finanzas			
Código	V05M135V01206			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Vázquez Cendón, Carlos			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/MBasica/6.%20Modelos%20matematicos%20en%20finanzas.pdf			
Descripción xeral	1. Mercados financieros y productos financieros derivados. 2. Valor actualizado de productos sin riesgo. 3. Modelos de precios de activos con riesgo. 4. Técnica de cobertura dinámica y modelos de Black-Scholes. 5. Modelos Black-Scholes para opciones y bonos con un factor estocástico 6. Modelos Black-Scholes para opciones y bonos con dos factores estocásticos 7. Calculo de riesgos financieros: riesgo de valoración y de contraparte: Definiciones, metodología y uso.			

Competencias	
Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG2	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE1	Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1 CG2 CG4 CG5 CE1 CE2 CE5 CE6

Contidos	
Tema	

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Método de Perturbacións				
Materia	Método de Perturbacións			
Código	V05M135V01207			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Carretero, Manuel Durany Castrillo, José López Bonilla, Luis Sánchez Villaseñor, Eduardo Terragni, Filippo			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MPerturbaciones/Metodo%20de%20perturbaciones.pdf			
Descrición xeral	<input type="checkbox"/> Nociones básicas de Análisis Asintótico. <input type="checkbox"/> Aproximación de integrales. <input type="checkbox"/> La condición de resolubilidad de un problema lineal no homogéneo. <input type="checkbox"/> Problemas de autovalores. <input type="checkbox"/> Método de Poincaré-Linstedt. <input type="checkbox"/> Scaling de problemas de perturbaciones singulares. <input type="checkbox"/> Capa límite y principio de acoplamiento asintótico. <input type="checkbox"/> Método de desarrollos asintóticos acoplados. <input type="checkbox"/> Método de las escalas múltiples. <input type="checkbox"/> Método de Chapman-Enskog.			

Competencias	
Código	
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.
CE3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos
CE7	Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG5 CE2 CE3 CE6 CE7

Contidos
Tema

Planificación		
Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais

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

Metodoloxía docente
Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descripción

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Transferencia de Calor e Masa**

Materia	Transferencia de Calor e Masa			
Código	V05M135V01208			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descrición xeral				

Competencias

Código

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe Competencias

Contidos

Tema

Planificación

Horas na aula Horas fóra da aula Horas totais

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición Cualificación Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

DATOS IDENTIFICATIVOS**MEMS Fluidotérmicos e Power-MEMS**

Materia	MEMS Fluidotérmicos e Power-MEMS			
Código	V05M135V01209			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://http://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAvanzada/2.MEMS%20fluido-termicos%20y%20Power-MEMS.pdf			
Descripción xeral	1) Introducción a los microsistemas 2) Descripción general y ejemplos de microsistemas que involucran aspectos fluido-térmicos 3) El concepto de escalado 4) Ecuaciones de la fluidodinámica en el límite de los microsistemas 5) Métodos numéricos para estudiar el flujo en microsistemas 6) Métodos de microfabricación 7) Ejemplo de diseño de un microcambiador de calor			

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG2	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE1	Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1 CG2 CG4 CG5 CE1 CE2 CE5 CE6

Contidos

Tema	
------	--

Planificación

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descrición

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información**Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria**

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Estabilidade Hidrodinámica				
Materia	Estabilidade Hidrodinámica			
Código	V05M135V01210			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descrición xeral				
Competencias				
Código				
Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe				Competencias
Contidos				
Tema				
Planificación				
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais	
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.				
Metodoloxía docente				
	Descrición			
Atención personalizada				
Avaliación				
Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Outros comentarios sobre a Avaliación				
Bibliografía. Fontes de información				
Bibliografía Básica				
Bibliografía Complementaria				
Recomendacións				

DATOS IDENTIFICATIVOS**Análise Variacional de Ecuación en Derivadas Parciais**

Materia	Análise Variacional de Ecuación en Derivadas Parciais			
Código	V05M135V01211			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Muñoz Sola, Rafael			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://http://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/M Aplicada/1.%20Análisis%20Variacional%20de%20EDPs.pdf			
Descrición xeral	Preténdese presentar os fundamentos das inecuacións variacionais, os problemas de autovalores (no contexto de problemas de contorno elípticos) e a teoría variacional sobre ecuacións en derivadas parciais parabólicas lineares así como unha introdución á teoría variacional para ecuacións hiperbólicas lineares de orde dous en tempo. Preténdese tamén ilustrar cada parte coas súas aplicacións máis importantes.			

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1 CG3 CG4 CG5 CE3 CE5 CE6

Contidos

Tema

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

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

Metodología docente

Descripción

Atención personalizada

Avaliación

Descripción

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Software Profesional en Mecánica de Fluidos**

Materia	Software Profesional en Mecánica de Fluidos			
Código	V05M135V01212			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Departamento	Durany Castrillo, José			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José Ferrín González, José Luis			
Profesorado	duranypp@uvigo.es			
Correo-e	http://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/5.Software%20profesional%20en%20mecanica%20de%20fluidos.pdf			
Web	El objetivo del curso es el aprendizaje de un paquete comercial de Mecánica de Fluidos Computacional (CFD). En concreto, el software elegido es Fluent de la compañía ANSYS. No solo se pretende aprender el manejo del paquete a un nivel de usuario, sino también profundizar en los métodos numéricos empleados en la resolución de las distintas ecuaciones que componen el modelo.			
Descripción xeral				

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE8	Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1 CG4 CE4 CE5 CE8 CE9

Contidos

Tema

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Software Profesional en Mecánica de Sólidos**

Materia	Software Profesional en Mecánica de Sólidos			
Código	V05M135V01213			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada I			
Coordinador/a	Fernández García, José Ramón			
Profesorado	Fernández García, José Ramón Seoane Martínez, María Luisa			
Correo-e	jose.fernandez@uvigo.es			
Web	http://http://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/7.Software%20profesional%20en%20solidos.pdf			
Descrición xeral	Realizárase a simulación numérica de diversos exemplos *benchmark de aplicacións na industria e en Enxeñaría Civil. As prácticas da materia farán un percorrido de aplicacións en elasticidade lineal e non lineal. En particular, incluírán: 1. Elasticidade lineal *estacionaria e evolutiva. a. Modelos de elasticidade 3D *b. Modelos 2D de deformacións planas e de tensións planas. *c. Modelos 2D de placas e láminas. d. Modelos 2D para comportamentos *axialmente simétricos. e. Modelos 1D de Vigas. *f. Modelos *multidimensionales. *g. Cálculo de frecuencias e modos propios de vibración. *h. *Termoelasticidade lineal. *i. *Anisotropía. 2. Elasticidade non lineal a. Materiais non lineais: materiais *elastoplásticos, Leis de *fluencia de *von Mises e *Tresca. Criterio de *Hill. *b. Endurecemento *isótropo e *cinemático. *c. Problemas de contacto. Contacto con sólido ríxido ou con sólido *deformable. Contacto entre dous corpos. d. Axuste de non *linealidades.			

Competencias

Código

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe

Competencias

Nova

Contidos

Tema

(*)Se realizará la simulación numérica de diversos ejemplos benchmark de aplicaciones en la industria y en Ingeniería Civil. Las prácticas de la materia harán un recorrido de aplicaciones en elasticidad lineal y no lineal. En particular, incluirán:

1. Elasticidad lineal estacionaria y evolutiva.
 - a. Modelos de elasticidad 3D
 - b. Modelos 2D de deformaciones planas y de tensiones planas.
 - c. Modelos 2D de placas y láminas.
 - d. Modelos 2D para comportamientos axialmente simétricos.
 - e. Modelos 1D de Vigas.
 - f. Modelos multidimensionales.
 - g. Cálculo de frecuencias y modos propios de vibración.
 - h. Termoelasticidad lineal.
 - i. Anisotropía.

2. Elasticidad no lineal
 - a. Materiales no lineales: materiales elastoplásticos, Leyes de fluencia de von Mises y Tresca. Criterio de Hill.
 - b. Endurecimiento isótropo y cinemático.
 - c. Problemas de contacto. Contacto con sólido rígido o con sólido deformable. Software Profesional en Mecánica de Sólidos. Contacto entre dos cuerpos.
 - d. Acoplamiento de no linealidades.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Cartafol/dossier	0	0	0

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

Metodoloxía docente

Descrición
Cartafol/dossier

Atención personalizada

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS

Software Profesional en Electromagnetismo

Materia	Software Profesional en Electromagnetismo			
Código	V05M135V01214			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Dpto. Externo Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Lorenzo Rodríguez, María Edita de			
Profesorado	Gómez Pedreira, María Dolores Lorenzo Rodríguez, María Edita de Salgado Rodríguez, María del Pilar			
Correo-e	edita.delorenzo@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/3.Software%20Profesinal%20en%20electromagnetismo%20y%20optica.pdf			
Descrición xeral	Descrición dos paquetes FLUX2D e XFDTD para a resolución numérica de problemas industriais no campo do electromagnetismo. Estudio dos métodos numéricos empregados polos devanditos paquetes comerciais.			

Competencias

Código

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe Competencias

Contidos

Tema

Tema1: Introducción ao método de elementos finitos en electromagnetismo.	a. Diferentes formulacións dos modelos electromagnéticos en dous e tres dimensións. b. Elementos finitos de Lagrange e elementos finitos de aresta.
Tema 2: Descrición do paquete *FLUX2D.	a. Presentación e descrición do software. b. Utilización do paquete para resolver diferentes problemas de electromagnetismo: electrostática, corrente continua, magnetostática, corrente alterna, ...
Tema 3: Introducción ao método de diferenzas finitas en electromagnetismo.	
Tema 4: Descrición do paquete XFDTD.	a. Presentación e descrición do software. b. Utilización do paquete para resolver diferentes problemas: radiación, medio guiado, detección etc.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	3	0	3
Prácticas con apoio das TIC	36	90	126
Exame de preguntas obxectivas	3	18	21

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

Metodoloxía docente

Descrición

Actividades introductorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación de coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo, que se realizan en aulas de informática.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	No horario de titorías, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas con apoio das TIC	O/a estudante debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/*as polo profesor.	30	
Exame de preguntas obxectivas	Probas que avalían o coñecemento que inclúe preguntas pechadas.	70	

Outros comentarios sobre a Avaliación

CRITERIOS PARA A 1ª OPORTUNIDADE DE AVALIACIÓN:

Realizarase un seguimento do alumno durante as clases prácticas así como unha proba final.

O sistema de avaliación descríbese a continuación.

A avaliación dos alumnos estará baseada na avaliación continua do traballo realizado ao longo do curso (*C) e dunha proba final (*F) teórico/práctica.

A avaliación continua realizarase a partir da entrega de exercicios ou traballos correspondentes aos distintos bloques da materia.

A nota numérica en cada unha das partes será igual a $0.7**F + 0.3**C$. A nota final numérica calcularase tendo en conta que a parte de *XFDTD terá un peso de 1/3 e a parte de *Flux2D® un peso de 2/3. Concretamente, defínese

$$*M = 1/3* CAL_ *XFDTD + 2/3* CAL_ *Flux2D$$

onde

CAL_ *XFDTD: Cualificación numérica da parte de *XFDTD

CAL_ *FLUX2D®: Cualificación numérica da parte de *FLUX2D®

Para superar a materia será necesario alcanzar un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada unha das partes.

A cualificación que figurará na acta da materia dependerá de si supérase ou non o mínimo de 4 puntos esixido en cada parte. Así:

nota acta = *M, si superan o mínimo esixido en cada parte

nota acta = mínimo(*M, 4), si non superan o mínimo esixido en cada parte.

As cualificacións dos traballos entregados comunicaránselle aos estudantes antes do exame oficial da materia.

Dado o carácter eminentemente práctico da materia, as competencias especificadas no apartado de Competencias avaliáranse tanto a través do exame como dos traballos propostos. A metodoloxía é a mesma en ambos os casos: ao alumno exporáselle un problema físico que terá que resolver numericamente coas ferramentas de software presentadas na materia.

Para iso deberá, en primeiro lugar, determinar o modelo matemático adecuado ao problema exposto e explicar

*razonadamente o motivo de devandita elección. Ademais, deberá desenvolver as ecuacións do modelo *seleccionando indicando as incógnitas que se utilizarán na aproximación numérica do mesmo. Con iso se *validarán as competencias *CG1, CE4 e *CS1.

A continuación resolverán numericamente o problema facendo uso dos paquetes comerciais explicados na materia e elaborará un informe crítico dos resultados obtidos nas distintas cuestións que se formulen. Isto permitirá, ademais de avaliar os seus coñecementos, valorar o grao de desenvolvemento alcanzado nas competencias *CG4, CE5 e *CS2.

CRITERIOS PARA A 2ª OPORTUNIDADE DE AVALIACIÓN:

A avaliación realizarase do mesmo xeito que no primeiro período. A nota correspondente á avaliación continua será a mesma que a obtida a efectos do primeiro período.

Os alumnos que non se presenten a ningún exame oficial recibirán a cualificación de "non presentado".

Os alumnos que repitan ou curso serán avaliados co mesmo sistema.

Si por razóns excepcionais debidamente xustificadas, un alumno non puido seguir a avaliación continua, terá un único exame sobre todos os contidos da materia.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

FLUX2D User's guide.,

User Manual for FEKO.,

C.A.Balanis, **Antenna Theory: Analysis and Design.**, Wiley, 2016

A. Bermúdez, D. Gómez, P. Salgado, **Mathematical models and numerical simulation in electromagnetism**, Springer, 2014

Bibliografía Complementaria

A. Bossavit,, **Computational electromagnetism. Variational Formulations, Complementarity, Edge Elements**, Academic Press, 1998

D. Popović, **Introductory Engineering Electromagnetics**, Addison Wesley, 1971

B. Reece and T. W. Preston, **Finite Elements Methods in Electrical Power Engineering**, Oxford University Press, 2000

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultáneamente

Electromagnetismo e Óptica/V05M135V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS**Software Profesional en Acústica**

Materia	Software Profesional en Acústica			
Código	V05M135V01215			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Profesorado	García Lomba, Guillermo Santamarina Ríos, Duarte Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Correo-e	msobre@gts.uvigo.es			
Web	http://http://www.m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/2.Software%20profesional%20en%20acustica.pdf			
Descripción xeral	Se pretende que el estudiante se familiarice con los distintos paquetes de software para la simulación y resolución numérica de problemas acústicos, intentando que se mantenga un paralelismo entre este curso y el de modelización acústica.			

Competencias

Código	
CE4	(*)Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE5	(*)Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE8	(*)Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.
CE9	(*)Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Básicas y generales:	CE4
CG1 Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.	CE5 CE8 CE9
CG4 Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	
Específicas:	
CE4: Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.	
CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.	
De especialidad "Simulación Numérica"	
CS1: Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.	
CS2: Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.	

Contenidos

Tema	
Tema 1: : Métodos numéricos en acústica aplicados a problemas unidimensionales	1.1. Introducción a las librerías Numpy y Scipy en Python 1.2. Aproximación de la ecuación de Helmholtz: diferencias finitas, elementos finitos y métodos de colocación espectrales 1.3. Comportamiento del error en problemas de propagación de ondas: desfase, elongación, error de dispersión y polución numérica 1.4. Propagación de ondas planas en un medio multicapa: método de la matriz de transferencia

Tema 2: Método de elementos finitos (FEM) en acústica	2.1. Introducción a la librería FEniCS en Python 2.2. Vibraciones en estructuras: problema acoplado fluido compresible □ sólido elástico 2.3. Disipación de ruido: problema acoplado fluido compresible □ material poroso 2.4. Transmisión de vibraciones: fluidos compresibles en presencia de impedancias de pared, velos porosos y placas delgadas 2.5. Aproximación mediante elementos finitos de un problema no acotado: condiciones absorbentes y capas perfectamente acopladas (PML)
Tema 3: Aplicación del Método de Elementos de Contorno en acústica	3.1. Teoría básica. Ecuación integral de Helmholtz 3.2. BEM en problemas 2D y 3D 3.3. Formulación para problemas axisimétricos 3.4. La implementación numérica del BEM 3.5. Descripción del paquete OPENBEM de MATLAB 3.6. Problemas 2D: Difracción sobre barreras acústicas 3.7. Problemas axisimétricos: difracción sobre una esfera y radiación de una esfera Pulsante. 3.8. Problemas 3D: Radiación de un pistón sobre una esfera. Radiación de altavoces en cajas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	24	24	48
Traballo tutelado	0	57	57
Lección magistral	15	30	45

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

Metodoloxías

	Descrición
Traballo tutelado	Resolución guiada de casos prácticos sencillos
Traballo tutelado	Resolución por parte do alumno, de traballos de aplicación FEM y BEM en problemas de acústica.
Lección magistral	Breves clases magistrais al inicio de cada sesión, comentando los aspectos fundamentais de los métodos y del software a aplicar en cada caso.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Desarrollo de traballos con la supervisión individualizada por parte del profesor.

Evaluación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	La evaluación se realizará prioritariamente mediante la resolución de problemas prácticos.	100	CE4 CE5 CE8 CE9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

D.T. Blackstock., **Fundamentals of Physical Acoustics**,

G.C. Cohen., **Higher-order numerical methods for transient wave equations.**,

COMSOL Acoustics module. User's Guide and Model Library.,

- F. Ihlenburg., **Finite Element Analysis of Acoustic Scattering.**,

Peter M. Juhl, **The Boundary Element Method for Sound Field Calculations**,

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Acústica/V05M135V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Software Profesional en Medio Ambiente				
Materia	Software Profesional en Medio Ambiente			
Código	V05M135V01216			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Fernández Fernández, Francisco Javier Rodríguez Iglesias, Carmen Vilar Rivas, Miguel Ángel			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/6.Software%20profesional%20n%20medio%20ambiente.pdf			
Descripción xeral	<p>I) Software MIKE21</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Introducción: marco de trabajo. <input type="checkbox"/> Generalidades. <input type="checkbox"/> Módulo HD (modelo hidrodinámico bidimensional de las aguas poco profundas). <input type="checkbox"/> Incorporación de datos observados: batimetrías, datos de marea, viento, etc. <input type="checkbox"/> Visualización e extracción de resultados. <input type="checkbox"/> Módulo AD (modelo de transporte bidimensional advección/dispersión). <input type="checkbox"/> Módulo ECO Lab (modelos de calidad de aguas) <p>II) Introducción a la metodología de resolución y control de problemas medioambientales con FreeFem++</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Planteamiento de algunos problemas relacionados con el medioambiente <input type="checkbox"/> Resolución numérica de los mismos con FreeFem++ <p>II I) Introducción al software AERMOD de dispersión atmosférica</p>			

Competencias	
Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE8	Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

Coñecer as principais ferramentas de software profesional nun campo de aplicación no ámbito da Enxeñaría e as Ciencias Aplicadas	CG1 CG4 CE4 CE5 CE8 CE9
Saber utilizar de modo eficiente as principais ferramentas de software profesional no devandito campo de aplicación	CG1 CG4 CE4 CE5 CE8 CE9
Validación de modelos numéricos implementados en software profesional de simulación numérica	CG1 CG4 CE4 CE5 CE8 CE9

Contidos

Tema	
Software *MIKE21	1.- Introducción ao programa comercial MIKE21 2.- Xeneralidades. 3.- Modulo HD (modelo hidrodinámico bidimensional de augas pouco profundas). 4.- Incorporación de datos observados (batimetrías, datos de marea, vento, etc.) 5.- Visualización e extracción de resultados. 6.- Modulo AD (modelo de transporte bidimensional advectivo/dispersivo). 7.- Módulo ECO Lab (modelos de calidade de augas). 8.- Introducción ao módulo ST (transporte de sedimentos non cohesivos). 9.- Introducción ao módulo MT (transporte de sedimentos cohesivos).
Introdución ao software AERMOD de dispersión atmosférica.	1.- Introducción ao programa AERMOD 2.- Xeneralidades 3.- Resolución dun modelo simple
Introdución á metodoloxía de resolución de problemas medioambientais con FreeFem++	1.- Formulación dun problema medioambiental. 2.- Análise da resolución numérica do mesmo. 3.- Introducción ao software FreeFem++ 4.- Resolución numérica do problema exposto con FreeFem++

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas con apoio das TIC	42	84	126
Práctica de laboratorio	3	12	15
Traballo	2	7	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	As clases impartiranse necesariamente nunha aula de informática. Nelas o profesorado exporá os tipos de problemas que se pretenden resolver, mostrará os modelos matemáticos correspondentes e sinalará os elementos que considere importantes relacionados cos devanditos modelos e coa resolución numérica dos mesmos. Dirixirá ao alumnado no manexo do software, co que se realizarán simulacións numéricas sobre problemas concretos. Cada estudante realizará as tarefas que se establezan nas clases de maneira individual. O profesorado atenderá as cuestións presentadas polos alumnos e levará un seguimento dos traballos realizados por cada un dos alumnos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	O profesor atenderá de forma personalizada o alumnado durante a realización das prácticas en aulas de informática
Probas	Descrición

Práctica de laboratorio	O profesor atenderá de forma personalizada o alumnado durante as probas prácticas de execución de tarefas reais e/ou simuladas
Traballo	O profesor atenderá de forma personalizada o alumnado durante a realización de traballos e proxectos

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Práctica de laboratorio	Realizárase unha proba individual diante do computador na que o alumno deberá resolver un problema medioambiental empregando as ferramentas explicadas durante o curso	70	CG1 CG4 CE4 CE5 CE8 CE9
Traballo	O alumno deberá realizar un traballo no que se lle pedirá que resolva unha serie de problemas medioambientais coa axuda de FreeFem++	30	CG1 CG4 CE4 CE5 CE8 CE9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Bruce Turner, Richard H. Schulze, **Practical Guide to Atmospheric Dispersion Modeling**, Trinity Consultants, Inc., 2007

Diaz, J. I., **The Mathematics of Models for Climatology and Environment, Nato ASI Series**, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg., 1997

Fernandez, Francisco J., **Algunos problemas de control en procesos de eutrofización**, Tesis Depto. Matemática Aplicada. USC, 2008

García Chan, Nestor, **Diferentes estrategias para el análisis y resolución numérica de problemas de gestión medioambiental en zonas costeras**, Tesis Dpto. Matemática Aplicada. USC, 2009

Partheniades, Emmanuel, **Cohesive sediments in open channels**, Elsevier, 2009

Vazquez Mendez, Miguel E., **Análisis y control óptimo de problemas relacionados con la dispersión de contaminantes**, Tesis Depto. Matemática Aplicada. USC, 1999

Hervouet, Jean-Michel, **Hydrodynamics of free surface flows**, John Wiley & Sons, 2007

Kundu, Pijush K., **Fluid Mechanics**, Academia Press, 1990

Samallo Celorio, María Luisa, **Desarrollo e integración de modelos numéricos de calidad del agua en un sistema de información geográfica**, Tesis Dpto. de Ciencias y Técnicas del agua y del, 2011

Stoker, J. J., **Water Waves**, Interscience, New York, 1957

Zhen-Gang Ji, **Hidrodinámica and water quality. Modeling rivers, lakes and estuaries**, John Wiley & Sons, 2008

Winterwerp, Johan C.-Van Kesteren, Walther G. M., **Introduction to the physics of cohesive sediment in the marine environment**, Elsevier, 2004

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Modelos Matemáticos en Medio Ambiente/V05M135V01205

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Métodos Numéricos para Ecuacións en Derivadas Parciais/V05M135V01104

Optimización e Control/V05M135V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS**Software Profesional en Finanzas**

Materia	Software Profesional en Finanzas			
Código	V05M135V01217			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Fernández Veiga, María Mercedes Rodríguez Nogueiras, María Vázquez Cendón, Carlos			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/4.Software%20profesional%20en%20finanzas.pdf			
Descrición xeral	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una panorámica de las herramientas de software profesional en finanzas 2. Introducción a Excel orientado a su utilización en finanzas 3. Herramientas específicas de Matlab en finanzas 4. Interacción Excel <input type="checkbox"/> VBA <input type="checkbox"/> Matlab: Excel Link 5. Elaboración de software de valoración financiera en Excel y Matlab 6. Implementación en Excel del cálculo de riesgos de mercado y contraparte de una cartera de productos financieros 			

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE8	Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	
Nova	CG1 CG4 CE4 CE5 CE8 CE9

Contidos

Tema

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

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

Metodología docente

Descripción

Atención personalizada

Avaliación

Descripción

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ampliación de Elementos Finitos**

Materia	Ampliación de Elementos Finitos			
Código	V05M135V01218			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Rodríguez García, Jerónimo Viaño Rey, Juan Manuel			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://http://m2i.es/docs/modulos/MOptatividad/CMetodosNumericos/1.Ampliacion%20de%20elementos%20finitos.pdf			
Descrición xeral	Completar a formación dos alumnos no método de elementos finitos para ecuacións en derivadas parciais, abordando con certa profundidade os seguintes aspectos: i) Fundamentos teórico-prácticos dos elementos finitos de Lagrange para problemas de contorno en dimensión 2 e 3, incluíndo as bases para a súa programación nunha linguaxe de alto nivel. ii) Introducción a métodos de aproximación con elementos finitos noutros problemas: cuarta orde (Hermite), evolutivos e mixtos.			

Competencias

Código				
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos			
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado			
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.			
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG3 CG5 CE4 CE9

Contidos

Tema	
------	--

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente

Descrición	
------------	--

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ampliación de Volumes Finitos				
Materia	Ampliación de Volumes Finitos			
Código	V05M135V01219			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Vázquez Cendón, María Elena			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/MOptatividad/CMetodosNumericos/2.%20Ampliacion%20de%20volumenes%20finitos.pdf			
Descrición xeral	Que o/a estudante coñeza e saiba aplicar o método de volumes finitos en problemas matemáticos de interese medioambiental e industrial no contexto das leis de conservación hiperbólicas non lineais en unha e dichas dimensións. Os métodos propostos serán analizados e validados coas ferramentas de análise numérica e, en algúns exemplos, con datos experimentais nos talleres e prácticas propostas.			

Competencias	
Código	
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG3 CG5 CE4 CE9

Contidos
Tema

Planificación	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente
Descrición

Atención personalizada

Avaliación	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Métodos de Elementos de Contorno				
Materia	Métodos de Elementos de Contorno			
Código	V05M135V01220			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José González Taboada, María Selgas Buznego, Virginia			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/MOptatividad/CMetodosNumericos/4.Metodos%20de%20elementos%20de%20contorno.pdf			
Descrición xeral	<p>Tema 1: Métodos de elementos de contorno para resolver problemas de potencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas interiores y exteriores para la ecuación de Laplace. - Solución fundamental del laplaciano. - Fórmula de representación de una función armónica. - Deducción de las ecuaciones integrales sobre la frontera. - Métodos directos e indirectos. Análisis de las formulaciones variacionales. - Discretización. Estimaciones de error a priori. - Aspectos prácticos de la resolución numérica del problema discreto. <p>Tema 2: Métodos de elementos de contorno en acústica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas de contorno interiores y exteriores en acústica (régimen armónico). - Soluciones fundamentales. - Fórmula de representación de Green. Potenciales de capa simple y doble. - Ecuaciones integrales de frontera. - Métodos directos e indirectos. Discretización e implementación. 			

Competencias

Código	Competencias
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG3 CG5 CE4 CE9

Contidos

Tema

Planificación

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais

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

Metodoloxía docente

Descripción

Atención personalizada

Avaliación

Descripción

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes de Computadores e Computación Distribuída**

Materia	Redes de Computadores e Computación Distribuída			
Código	V05M135V01221			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Cabaleiro Domínguez, José Carlos Durany Castrillo, José Rodríguez Presedo, Jesús María			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://http://m2i.es/docs/modulos/MOptatividad/Computacion/4.Redes%20y%20computacion%20distribuida.pdf			
Descrición xeral	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar os principios fundamentais das redes de computadores e Internet tanto desde o punto de vista software como hardware. 2. Facilitar a programación de aplicacións de rede sinxelas usando os sockets TCP e UDP. 3. Estudio dos diversos paradigmas para o desenrolo de aplicacións distribuídas. 4. Estudio de ferramentas para o desenrolo de aplicacións distribuídas complexas. 			

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidade de ser orixinales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriais en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun sendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociais y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, linguaxes y ferramentas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE9	Saber adaptar, modificar e implementar ferramentas de software de simulación numérica.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1 CG3 CE4 CE5 CE9

Contidos

Tema

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descripción

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS

Combustión

Materia	Combustión			
Código	V05M135V01222			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Créditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Vera Coello, Marcos			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://www.m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAvanzada/5.Combustion.pdf			

1. Introducción
 - Perspectiva histórica
 - La ciencia de la combustión
 - Desarrollos futuros
2. Ecuaciones de conservación para flujos reactivos
 - Mezclas multicomponente
 - * Fracciones máxicas
 - * Fracciones molares
 - * Concentraciones molares
 - Ecuaciones de estado para mezclas de gases ideales
 - * Ecuación térmica de estado
 - * Ecuación calórica de estado
 - Transporte molecular en mezclas multicomponente
 - * Velocidades de difusión
 - * Transporte multicomponente
 - * Simplificaciones usuales en problemas de combustión
 - Ecuaciones de conservación
 - * Masa
 - * Cantidad de movimiento
 - * Especies
 - * Energía
 - Escalas características y números adimensionales
3. Termoquímica
 - La hipótesis de combustión completa
 - * Mezcla estequiométrica
 - * Relación de equivalencia (o dosado relativo)
 - * Composición de la mezcla de productos en combustión completa
 - + Combustión pobre
 - + Combustión rica
 - Temperatura adiabática de llama
 - * Definición
 - * Calor de combustión
 - * Cálculo de la temperatura adiabática de llama
 - + cp Variable
 - + cp Constant
 - Combustión completa vs. combustión incompleta
 - * Especies mayoritarias y minoritarias
 - Equilibrio químico en mezclas reactivas
 - * La constante de equilibrio
 - * Disociación de las especies mayoritarias
 - * Efecto de la temperatura y la presión
4. Cinética de la combustión
 - Cinética química
 - * Tipos de reacciones elementales
 - * Mecanismos detallados y reducidos
 - * Mecanismos de un solo paso
 - * El límite de alta energía de activación
 - Ritmo de liberación de calor por reacción química
 - Hipótesis de estado estacionario
 - Hipótesis de equilibrio parcial
 - Ejemplos
 - * Combustión de hidrógeno
 - * Combustión de hidrocarburos
 - * Análisis de Zeldovich para la producción de NOx
5. Combustión en sistemas de composición homogénea
 - Ecuaciones de conservación para sistemas de composición homogénea
 - Combustión adiabática en un reactor bien agitado. Soluciones estacionarias
 - * El número de Damköhler
 - * Ignición y extinción: La curva en forma de S
 - Teoría de Frank-Kamenetskii de explosiones térmicas en recintos cerrados
 - Explosiones de radicales
 - * Límites de explosión en mezclas H₂-O₂
 - * Límites de explosión en mezclas HC-O₂
 - Ignición espontánea en una cámara de combustión de volumen variable
 - Otros procesos de ignición
6. Frentes reactivos: Detonaciones y deflagraciones
 - Relaciones de Rankine-Hugoniot
 - Detonaciones
 - * Estructura ZND
 - * Detonaciones "galopantes"
 - * Estructura real de las detonaciones
 - Deflagraciones o llamas premezcladas
 - * Estructura interna
 - * Velocidad de propagación
 - + Variación con la presión y la relación de equivalencia
 - * Energía mínima de encendido
 - * Distancia de apagado
 - * Límites de inflamabilidad
7. Llamas de difusión
 - Combustión no premezclada
 - Parámetros termoquímicos relevantes
 - El límite de reacción infinitamente rápida
 - Efectos de cinética finita
 - * Llamas de difusión en contracorriente
 - * Ignición y extinción: La curva en forma de S
 - Ejemplos
 - * Llamas de difusión de chorro
 - * Interacción de llamas con torbellinos
8. Evaporación y combustión de gotas y sprays
 - Evaporación de gotas
 - Combustión de gotas
 - Descripción homogeneizada de la combustión de sprays
9. Inestabilidades de la combustión
 - Estiramiento y curvatura de la llama
 - Inestabilidad termo-difusiva
 - Inestabilidad hidrodinámica
 - Inestabilidad termoacústica
10. Combustión turbulenta
 - Combustión turbulenta premezclada
 - * Escalas características
 - * Diagrama de regímenes
 - * Velocidad de llama turbulenta
 - Combustión turbulenta no premezclada
 - * Escalas características
 - * Diagrama de regímenes
 - * Llamas de difusión de chorro turbulentas

Competencias

Código

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe

Competencias

Contidos

Tema

Planificación

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Turbulencia				
Materia	Turbulencia			
Código	V05M135V01223			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://www.m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAvanzada/4.Turbulencia.pdf			
Descripción general	<p>Introducción</p> <p>2 Descripción estadística de la turbulencia</p> <p>2.1 Conceptos de estadística</p> <p>2.2 Las ecuaciones de Navier Stokes promediadas (Reynolds-averaged Navier Stokes)</p> <p>2.3 El problema del cierre</p> <p>3 Flujos de cortadura libre</p> <p>3.1 Capas de mezcla, chorros, estelas.</p> <p>4 Las escalas de los flujos turbulentos</p> <p>4.1 La cascada de energía</p> <p>5 Flujos de pared</p> <p>5.1 Canales, tuberías y capas límites.</p> <p>6 El modelado de la turbulencia: DNS, LES, RANS</p> <p>7 Introducción al modelado RANS</p> <p>7.1 Modelos de viscosidad turbulenta</p> <p>7.2 Modelos de esfuerzos de Reynolds</p> <p>8 Introducción al modelado LES</p>			

Competencias	
Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG2	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE1	Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE7	Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Nova	CG1
	CG2
	CG4
	CG5
	CE1
	CE2
	CE5
	CE7

Contidos

Tema

Introducción

2 Descripción estadística de la turbulencia

2.1 Conceptos de estadística

2.2 Las ecuaciones de Navier Stokes

promediadas (Reynolds-averaged Navier Stokes)

2.3 El problema del cierre

3 Flujos de cortadura libre

3.1 Capas de mezcla, chorros, estelas.

4 Las escalas de los flujos turbulentos

4.1 La cascada de energía

5 Flujos de pared

5.1 Canales, tuberías y capas límites.

6 El modelado de la turbulencia: DNS, LES, RANS

7 Introducción al modelado RANS

7.1 Modelos de viscosidad turbulenta

7.2 Modelos de esfuerzos de Reynolds

8 Introducción al modelado LES

Planificación

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descrición

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Problemas Inversos e Reconstrucción de Imaxes**

Materia	Problemas Inversos e Reconstrucción de Imaxes			
Código	V05M135V01224			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Departamento	Durany Castrillo, José			
Coordinador/a	Carpio Rodríguez, Ana Durany Castrillo, José López Bonilla, Luis Rapún Banzo, Maria Luisa			
Profesorado	duranypp@uvigo.es			
Correo-e	http://http://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MaAplicada/5.Problemas%20Inversos%20y%20Reconstruccion%20de%20Imagenes.pdf			
Web	Introducción: problemas directos e inversos en la vida real. Problemas lineales: - Existencia y unicidad de la solución de un problema inverso. La solución generalizada del tipo Moore-Penrose. - Problemas bien y mal planteados. Concepto de Hadamard. - Regularización de problemas inversos. Regularización Tikhonov Phillips. - Técnicas de minimización L1. Problemas no lineales: - Método del gradiente. El esquema adjunto. - Métodos de reconstrucción y de regularización usando conjuntos de nivel. - Ejemplos: Tomografía óptica difusa, reconstrucción de grietas, detección de isquemias.			
Descripción xeral				

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1 CG3 CG4 CG5 CE3 CE5 CE6

Contidos

Tema	
------	--

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño Óptimo Multidisciplinar				
Materia	Diseño Óptimo Multidisciplinar			
Código	V05M135V01225			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Perales Perales, José Manuel Sanjurjo Royo, Eduardo José Vega de Prada, José Manuel Velázquez López, Ángel			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://http://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAvanzada/1.Dise%C3%B1o%20optimo%20multidisciplinar.pdf			
Descripción xeral	<p>(*)1.- Introducción al diseño de sistemas de ingeniería: objetivos y disciplinas técnicas; modelización y simulación. Variables de diseño y parámetros. Restricciones requisitos/especificaciones. Ciclos de diseño.</p> <p>2. Diseño de experimentos y post-optimalidad. Mu estreo: factorial, central compuesto y aleatorio. Correlaciones, matriz de correlación, correlaciones lineales múltiples. Superficies de respuesta y modelos surrogados: mínimos cuadrados, interpolación (incluida Kriging), aproximaciones de baja dimensión. Análisis de post-optimalidad; robustez. Uso de las herramientas del entorno MatLab.</p> <p>3. Métodos de optimización de tipo gradiente. Optimización sin restricciones: Newton, casi-Newton y gradiente conjugado; descenso y regiones de confianza. Optimización con restricciones: multiplicadores de Lagrange y condiciones KKT. Resolución adaptativa del sistema Lagrange-KKT. Uso de las herramientas de optimización del entorno MatLab.</p> <p>4. Otros métodos. Programación lineal, simulated annealing, algoritmos genéticos, Particle Swarm, Simulating Annealing, redes neuronales. Métodos híbridos. Optimización mixta. Optimización multiobjetivo; frentes de Pareto; medias ponderadas; formulación en términos de las condiciones KKT. Uso de las herramientas de optimización del entorno MatLab.</p> <p>5. Formulaciones continuas vs. formulaciones discretas. Ideas básicas de cálculo de variaciones. Cálculo del gradiente, método del adjunto. Adjunto discreto y adjunto continuo; aplicación a las ecuaciones de Navier-Skokes. Diseño de forma y optimización topológica.</p> <p>6. Diseño multidisciplinar en varios campos. Motores Alternativos y Aerorreactores. Diseño aerodinámico. Diseño estructural. Optimización de Órbitas.</p>			

Competencias	
Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG2	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE1	Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.

CE5 Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CG1
	CG2
	CG4
	CG5
	CE1
	CE2
	CE5

Contidos

Tema

Planificación

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Modelización en Biomedicina				
Materia	Modelización en Biomedicina			
Código	V05M135V01226			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Carretero, Manuel Durany Castrillo, José López Bonilla, Luis Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier Salas Martínez, Jesús Terragni, Filippo			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAvanzada/3.Modelizacion%20en%20Biomedicina.pdf			
Descripción xeral	<p>(*)Migración de células epiteliales y aplicación a la Ingeniería tisular. Proliferación de células, factores de control. Medidas de velocidad y densidad de células en tejidos bidimensionales mediante técnicas de análisis de imágenes. Mecanismos del movimiento colectivo, quorum sensing. Modelos matemáticos. Resolución numérica: resultados, validación e interpretación. Validación de modelos usando resultados experimentales.</p> <p>Angiogénesis: formación de vasos sanguíneos inducida por factores de crecimiento. Diferenciación de células endoteliales: ramificación, extensión y anastomosis. Movimiento de capilares siguiendo gradientes de campos continuos: Quemotaxis y haptotaxis. Circulación sanguínea. Modelos estocásticos mediante procesos de nacimiento y muerte y ecuaciones diferenciales estocásticas. Resolución numérica. Leyes de grandes números y derivación de una descripción determinista por medio de ecuaciones en derivadas parciales. Resolución numérica. Modelos híbridos. Modelos de Potts celulares y métodos de Monte Carlo. Vascularización de la retina. Angiogénesis y vascularización postnatal en ratones, vascularización prenatal en primates. Retinopatía de la prematuridad. Modelos matemáticos. Resolución numérica.</p>			

Competencias

Código	Descripción
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.
CE3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
CE6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos
CE7	Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias

Contidos

Tema

Planificación

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

DATOS IDENTIFICATIVOS**Técnicas de modelado reducido**

Materia	Técnicas de modelado reducido			
Código	V05M135V01227			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Varas Mérida, Fernando			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAvanzada/6.TecnicasModeladoReducido.pdf			
Descripción xeral	Introducción al curso Modelos reducidos, clasificación y objetivos; aceleración de simulaciones. Modelos basados en proyección de los simuladores y modelos basados solamente en datos. Interpolación, descomposición ortogonal propia (POD) y descomposición en valores singulares (SVD). Modelos reducidos basados en la proyección del modelo físico. Modelos reducidos basados en la identificación de patrones espacio-temporales.			

Competencias

Código

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe

Competencias

Contidos

Tema

Planificación

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Trabajo Fin de Máster				
Materia	Trabajo Fin de Máster			
Código	V05M135V01301			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	30	OB	2	An
Lingua impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Bermúdez de Castro López-Varela, Alfredo Carretero, Manuel Durany Castrillo, José García Lomba, Guillermo Varas Mérida, Fernando Vázquez Cendón, Carlos			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/?seccion=modulos&modulo=trabajo			
Descripción xeral	El tema del Trabajo Fin de Máster será elegido entre las propuestas presentadas por las empresas colaboradoras del Máster y las ofertas presentadas por instructores del programa y avaladas por la Comisión Académica del Máster.			
	En el marco del desarrollo del Trabajo Fin de Máster (al margen del trabajo personal del estudiante tutorizado por un profesor del Máster), el estudiante deberá participar en algunas de las siguientes actividades:			
	Taller de problemas industriales (TPI) y semanas de modelización Modelling Weeks (MW) internacionales anualmente organizadas por el ECMI.			
	Seminarios de metodología de proyectos relativos a proyectos tanto en el marco general de la matemática industrial como en dominios específicos (como, por ejemplo, proyectos de desarrollo de software).			

Competencias

Código	
CG1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
CG2	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial
CG3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos
CG4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
CE2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.
CE3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
CE4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
CE5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Contidos

Tema

(*)El tema del Trabajo Fin de Máster será elegido entre las propuestas presentadas por las empresas colaboradoras del Máster (que serán objeto además de sesiones específicas de modelización matemática, tal y como se han descrito anteriormente) y las ofertas presentadas por instructores del programa y avaladas por la Comisión Académica del Máster.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Cartafol/dossier	0	0	0

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

Metodoloxía docente

Descrición

Cartafol/dossier

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**