



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 Ulteira 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 Ulteira 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

Directora: Rebeca Pilar Díaz Redondo (teleco.direccion@uvigo.gal)

Secretaría e Subdirección de Novas Titulacións: Pedro Rodríguez Hernández
(teleco.subdir.secretaria@uvigo.gal;teleco.subdir.novastitulacions@uvigo.gal)

Subdirección de Organización Académica: Pedro Comesaña Alfaro (teleco.subdir.academica@uvigo.gal)

Subdirección de Relaciones Internacionais e Subdirección de Infraestructuras: María Verónica Santalla del Río (teleco.subdir.internacional@uvigo.gal; teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.gal)

Subdirección Difusión e Captación: Laura Docio Fernández (teleco.subdir.captacion@uvigo.gal)

Subdirección de Calidade: Ana María Cao Paz(teleco.subdir.calidade@uvigo.gal)

COORDINACIÓN DO GRAO EN ENXEÑARÍA DE TECNOLOXÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: Lucía Costas Pérez (teleco.grao@uvigo.gal)

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-gett/>

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinador Xeral: Manuel García Sánchez (teleco.master@uvigo.gal)

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-met/>

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIBERSEGURIDADE

Coordinada Xeral: Ana Fernández Vilas (teleco.munics@uvigo.gal)

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-munics/>

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/>

COORDINADOR DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIENCIA E TECNOLOXÍAS DE INFORMACIÓN CUÁNTICA

Coordinador Xeral: Javier Mas (USC)

Coordinador UVIGO: Manuel Fernández Veiga(teleco.mqist@uvigo.es)

<https://quantummastergalicia.es/info>

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	Diseño Asistido por Ordenador (CAD)	1c	6
V05M135V01109	Métodos Numéricos Estocásticos	1c	6
V05M135V01111	Métodos Numéricos para Grandes Sistemas de ecuacións	1c	3
V05M135V01112	Programación en C++	2c	3
V05M135V01113	Cálculo Paralelo	1c	3
V05M135V01114	Arquitectura de Computadores e Sistemas Operativos	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
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 Volumes Finitos	2c	3
V05M135V01220	Métodos de Elementos de Contorno	2c	3
V05M135V01221	Redes de Computadores e Computación Distribuída	2c	3
V05M135V01222	Combustión	2c	6
V05M135V01223	Turbulencia	2c	6
V05M135V01224	Problemas Inversos e Reconstrucción de Imaxes	2c	6
V05M135V01225	Diseño Óptimo Multidisciplinar	2c	6
V05M135V01226	Modelización en Biomedicina	2c	6
V05M135V01227	Técnicas de modelado reducido	2c	6

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05M135V01301	Traballo Fin de Máster	An	30

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Métodos Numéricos e Programación				
Materia	Métodos Numéricos e Programación			
Código	V05M135V01101			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento Matemática aplicada II				
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://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.			
Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Código				
B2	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			
B4	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			
B5	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			
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.			
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.			
Resultados previstos na materia				
Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Nova		B2	C4	
		B4	C9	
		B5		
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				
Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/FBasica/2.Ecuaciones%20Diferenciales%20Ordinarias-Sistemas%20Dinamicos.pdf			
Descrición xeral	1. Coñecer os métodos máis comúns para a resolución numérica de problemas de valor inicial para EDO. 2. Familiarizarse cos conceptos de converxencia e orde, relacionados coa precisión, e co de estabilidade numérica, relacionado coa explosión do erro. 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. II. SISTEMAS DINÁMICOS: 1. Manexar con soltura algúns métodos analíticos de integración de ecuacións diferenciais ordinarias. 2. Entender e saber analizar os sistemas dinámicos de baixa dimensión. 3. Entender os conceptos elementais de bifurcacións e saber aplicalos a problemas concretos. 4. Usar os sistemas dinámicos para modelar e analizar problemas de interese industrial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	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
B4	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
B5	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
C3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
C6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados previstos na materia		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C3
	B4	C6
	B5	

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/FBasica/1.Ecuaciones%20en%20Derivadas%20Parciais.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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
C3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
C6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer e comprender os problemas que se poden plantexar como Ecuacións en Derivadas Parciais	C3 C6
Coñecer o modelo matemático correspondente ao fenómeno físico plantexado.	C3 C6
Plantexar correctamente os modelos dende o punto de vista matemático	C3 C6
Adquirir habilidades de aprendizaxe na resolución de problemas	C3 C6

Contidos	
Tema	
1. Análisis clásico de ecuaciones en derivadas parciales	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 parciales.	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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	Plantexamento de problemas que o alumno debe resolver	60	C3 C6
Resolución de problemas e/ou exercicios	Relación de preguntas relacionadas co temario	40	C3 C6

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 Ecuacións en Derivadas Parciais				
Materia	Métodos Numéricos para Ecuacións en Derivadas Parciais			
Código	V05M135V01104			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Fernández Manin, Generosa			
Profesorado	Fernández Manin, Generosa García Lomba, Guillermo			
Correo-e	gmanin@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcese, 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			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código			
B2	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		
B4	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		
B5	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		
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.		
C8	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 previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer as principais familias de métodos numéricos para a resolución de ecuacións diferenciais.	B5	C4 C8
Saber aplicar os principais métodos de resolución numérica de ecuacións diferenciais.	B2	C4
Comprender o grao de aproximación obtido mediante un determinado método numérico.	B2	C4 C8
Entender as principais dificultades que expón a resolución numérica dunha determinada ecuación en derivadas parciais.	B2 B4	C4 C8

Contidos

Tema	Descrición xenérica dos métodos.
Introdución aos métodos numéricos para a resolución de Ecuacións Diferenciais: diferencias finitas, elementos finitos, volumes finitos.	
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 compresión 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	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	Puntúanse os exercicios entregados resoltos.	15	B5	C4
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	B2 B4 B5	C8
Lección maxistral	puntúase a resposta a 5 actividades telemáticas que se fan nas semanas de clase	10	B2 B4	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Consiste nunha proba escrita ao final do bimestre.	25		C4 C8
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.	20		C4 C8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Segunda oportunidade:

o alumnado que segua 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),

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Ampliación de Elementos Finitos/V05M135V01218

Mecánica de Sólidos/V05M135V01202

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Diseño Asistido por Ordenador (CAD)/V05M135V01108

Ecuaciones en Derivadas Parciales/V05M135V01103

Mecánica de Medios Continuos/V05M135V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de Medios Continuos				
Materia	Mecánica de Medios Continuos			
Código	V05M135V01105			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B3	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
C1	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.
C2	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.
C8	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 previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B3	C1 C2 C8

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	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
B4	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
B5	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
C2	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.
C3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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.	B1
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.	B4
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.	B5
Determinar se un modelo de un proceso está ben formulado matemáticamente e desde o punto de vista físico.	C3
Ser capaz de validar e interpretar os resultados obtidos, comparando con visualizacións, medidas experimentais e/ou requisitos funcionais do correspondente sistema físico/de enxeñaría .	C5
Prantexar, en termos de problemas de optimización/control óptimo, problemas que xorden no ámbito da enxeñaría e da industria.	C2
Saber aplicar distintos métodos numéricos para resolver problemas de optimización discretos.	C4

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios	☐ Exercicios teóricos individuais: pequenos exercicios que o profesor irá encomendando ó longo do desenvolvemento dos contidos nas horas teóricas ☐ 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	C2 C3 C4 C5 C6
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final da asignatura	50	C2 C3 C4 C5 C6

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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAplicada/3.%20Estabilidad%20de%20Sistemas%20Fisicos.pdf			
Descrición xeral	-Cuestiones preliminares; álgebra lineal y ecuaciones diferenciales ordinarias. -Estabilidad lineal para sistemas lineales de coeficientes constantes y periódicos. -Bifurcaciones de tipo horca y transcriticals. -Bifurcación de Hopf y oscilaciones no lineales. -Bifurcaciones de codimensión uno en sistemas con coeficientes periódicos. -Interacción de modos. -Comportamientos caóticos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	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
B3	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
B4	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
B5	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
C3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C3
	B3	C5
	B4	C6
	B5	

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
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 nocións de modelado en *CAD 3D, comezando coa xeración de esbozo, modelado de pezas e finalmente montaxe de conxuntos. Daranse nocións sobre a xeración de planos para a fabricación de pezas empregando tamén ferramentas de *CAD.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	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
B4	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
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C8	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.
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer as vantaxes do deseño baseado en métodos *CAD-CAE	B1	C4 C8
Coñecer os principios básicos do deseño e modelado 3D: xeración de esbozo, modelado de pezas e montaxe de conxuntos.	B1	C4 C5 C8
Xeración de documentación para a fabricación de pezas e conxuntos.	B4	C4 C5 C8 C9

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Traballo tutelado	Realización dun proxecto tutelado ao longo da duración da materia. O traballo consistirá en varias entregas: un modelo 3D, planos e renderizado do conxunto. Cada entrega non poderá superar a puntuación de 4 puntos sobre 10 do total	80	B1 B4	C4 C5 C8 C9
Práctica de laboratorio	O alumnado deberá entregar os exercicios realizados de forma individual durante as sesións en aula informática	20	B4	C4 C5 C8 C9

Outros comentarios sobre a Avaliación

A metodoloxía por defecto é avaliación continua, para o que o alumnado debe asistir ao 80% das sesións presenciais. En caso de solicitar renuncia a avaliación continua ou non asistir á porcentaxe esixida de sesións presenciais, o alumnado deberá realizar un exame na data convida sobre o contido da materia.

Si o/a alumno/a decide optar por ir á opción do exame final, debe avisar ao profesorado con 2 semanas de antelación.

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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/MOOptatividad/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			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B3	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
B5	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
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B3 B5	C4 C9

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Métodos Numéricos para Grandes Sistemas de ecuaciones				
Materia	Métodos Numéricos para Grandes Sistemas de ecuaciones			
Código	V05M135V01111			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://m2i.es/docs/modulos/MOptatividad/CMetodosNumericos/6.Metodos%20para%20grandes%20sistemas%20de%20ecuaciones.pdf			
Descrición xeral	Tema 1: Formatos de almacenamiento de matrices huecas en el ordenador - Almacenamientos perfil, CSR, CSC y aleatorio. Elección del formato. Tema 2: Resolución numérica de grandes sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de descenso: el método de gradiente conjugado (CG). - Los métodos CGNR y CGNE. Métodos de Krylov. Técnicas de preconditionamiento. Tema 3: Resolución numérica de grandes sistemas de ecuaciones no lineales. - Revisión del método de Newton. Estrategias para la convergencia global. - Métodos de Newton-Krylov. Método de Broyden. Tema 4: Aproximación numérica de autovalores y autovectores. - Localización de autovalores. Condicionamiento de un problema de autovalores. - Métodos de la potencia. Iteración del cociente de Rayleigh. El método QR. Divide y vencerás			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B3	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
B5	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
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B3	C4
	B5	C9

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/MOptatividad/Computacion/3.Programacion%20en%20C++.pdf			
Descripción xeral	Tema 1: El lenguaje de programación C++ - 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. Tema 2: Programación Orientada a Objetos en C++ - Introducción a la Programación Orientada a Objetos - Clases e instancias - Sobrecarga de operadores Funciones y clases friend - Herencia - Polimorfismo - Templates (plantillas) Tema 3: Standard Template Library (STL) - Introducción a la STL - Contenedores e iteradores - Manejo de contenedores básicos			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	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
B3	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
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados previstos na materia		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C4
	B3	C5
		C9

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento Matemática aplicada II				
Coordinador/a Durany Castrillo, José				
Profesorado Durany Castrillo, José				
Correo-e duranypp@uvigo.es				
Web http://https://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.				

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	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
B3	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
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados previstos na materia		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C4
	B3	C5
		C9

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Outros comentarios sobre a Avaliación	
---------------------------------------	--

Bibliografía. Fontes de información	
Bibliografía Básica	
Bibliografía Complementaria	

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Arquitectura de Computadores e Sistemas Operativos				
Materia	Arquitectura de Computadores e Sistemas Operativos			
Código	V05M135V01114			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/MOptatividad/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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	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
B3	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
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C4
	B3	C5
		C9

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de Fluidos				
Materia	Mecánica de Fluidos			
Código	V05M135V01201			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Dpto. Externo Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz Veiga López, Fernando			
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 fluídos 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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
C1	Alcanzar un coñecemento 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.
C2	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.
C6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade de selección dun modelo adecuado para un problema real	C2 C6
Comprensión das propiedades básicas dos principais modelos	C1 C2
Coñecemento das técnicas de análise cualitativa das solucións dos modelos	C1 C6

Contidos

Tema	
Principais modelos da dinámica de fluídos	Sistemas de leis de conservación para fluídos newtonianos. Adimensionamento das ecuacións e significado físico dos principais números adimensionais na dinámica de fluídos: Mach, Reynolds, Froude, Prandtl, Peclet, Grashof e Nusselt Dedución dos principais modelos da dinámica de fluídos 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.

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

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Aprendizaxe baseado en proxectos	Avaliación dos traballos/problemas propostos presentados polo alumno	40	C1 C2 C6
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita relativa ao estudo dun caso e a súa análise	60	C1 C2

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

Software Profesional en Mecánica de Fluídos/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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://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, dedicarse a última parte do curso a estudar xeometrías con fendas, ao avance e detección das mesmas e á presentación dalgúns modelos de dano.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	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
B2	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
B4	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
B5	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
C1	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.
C2	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.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C1
	B2	C2
	B4	C5
	B5	C6

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

Atención personalizada

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electromagnetismo y Óptica				
Materia	Electromagnetismo y Óptica			
Código	V05M135V01203			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Lorenzo Rodríguez, María Edita de			
Profesorado	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.-Conocer los fenómenos básicos del electromagnetismo y sus modelos físico-matemáticos. 2.-Resolver casos particulares con técnicas analíticas de forma exacta o bajo aproximaciones físico-matemáticas adecuadas. 3.-Formular matematicamente problemas, con vistas a su resolución numérica.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

Contenidos

Tema
1.- Requisitos matemáticos: teoría de campos, distribuciones y espacios funcionales.
2.- Conceptos generales sobre ondas. Ejemplos.
3.- Ecuaciones de Maxwell en el vacío.
4.- Ecuaciones de Maxwell en regiones materiales.
5.- Electrostática.
6.- Corriente eléctrica continua.
7.- Magnetostática.
8.- Aproximación cuasi-estática. Régimen armónico. Inducción electromagnética. Corrientes de Foucault.
9.- Ecuación de onda en espacio libre y campo radiado.
10.- Diagrama de radiación y parámetros de una antena.
11.- Introducción al estudio de antenas lineales y antenas de apertura.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	2	0	2
Lección magistral	30	60	90
Resolución de problemas	10	30	40
Examen de preguntas objetivas	3	15	18

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

Metodoloxías

	Descrición
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la asignatura.

Lección magistral	Exposición por parte del/a profesor/a de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El/a estudiante debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	En el horario de tutorías, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio de la materia.
Resolución de problemas	En el horario de tutorías, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio de la materia.
Probas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	En el horario de tutorías, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio de la materia.

Evaluación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaje
Lección magistral	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	
Examen de preguntas objetivas	Prueba en la que el/a estudiante debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios relacionados con los contenidos de la materia.	70	

Otros comentarios sobre la Evaluación

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Se propondrán ejercicios y prácticas que serán presentados y evaluados contribuyendo al 30% de la calificación.

Se realizará también un examen a todos los estudiantes que supondrá el restante 70% de la calificación final.

CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Se procederá de igual forma que en la primera oportunidad: propuesta de ejercicios y examen.

Las fechas de las pruebas objetivas se fijarán en el calendario oficial del máster aprobado por la Comisión Académica

Fuentes 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

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Acústica				
Materia	Acústica			
Código	V05M135V01204			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/MBasica/4.%20Acustica.pdf			
Descripción xeral	Tema 1: Modelización de problemas acústicos ☐ Introducción. Oscilador armónico. ☐ Elementos básicos de álgebra y cálculo, vectorial y tensorial. ☐ Cinemática. ☐ Masa y momentos. ☐ Leyes constitutivas. ☐ Modelos lineales. ☐ Vibraciones de medios continuos. ☐ Elementos de acústica estructural (elastoacústica). Tema 2: Propagación acústica en el caso unidimensional ☐ Modelos unidimensionales. ☐ Ecuación de ondas unidimensional. ☐ Régimen armónico. ☐ Condiciones de contacto. Modelos para medios delgados. ☐ Propagación de ondas armónicas planas en un medio multicapa. Tema 3: Elementos de acústica aplicada ☐ Umbrales sonoros. Decibelios. Niveles de presión, intensidad y potencia ☐ Coeficientes de reflexión, absorción y transmisión. ☐ Absorción total y promedio de superficies y recintos. Tema 4: Propagación acústica en 3 dimensiones ☐ Ecuación de ondas tridimensional. ☐ Soluciones armónicas. Ecuación de Helmholtz 3D. 5. Resolución numérica ☐ Formulación variacional. ☐ Resolución numérica con elementos finitos de algunos problemas de la acústica. ☐ Resolución numérica del problema de Helmholtz en dominios no acotados.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	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
B2	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
B4	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
B5	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
C1	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.
C2	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.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C1
	B2	C2
	B4	C5
	B5	C6

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://www.m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/MBasica/5.%20Modelos%20matematicos%20en%20medio%20ambiente.pdf			
Descripción xeral	El objetivo del curso es introducir al alumno en la modelización matemática de diferentes problemas relacionados con la ecología y con el medioambiente, incluyendo modelos de poblaciones y modelos relativos a la polución.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B5	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
C1	(*)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.
C4	(*)Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C7	(*)Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Conocer los distintos modelos matemáticos para problemas medioambientales.	C1
Conseguir formular algunos problemas reales concretos como problemas de control.	C7
Aplicar correctamente los métodos para resolver algunos ejemplos.	C4
Toma de decisiones: teniendo que decidir el método a utilizar más conveniente para resolver el problema así como las herramientas adecuadas, dentro de las disponibles, para su presentación.	C4
Uso de computadoras: como herramienta de uso imprescindible para realizar los cálculos numéricos correspondientes a los modelos que se estudian en la materia.	C4
Orientación al logro: desarrollando y cultivando el entusiasmo al tener alcanzada la resolución plena de los problemas encomendados.	B5

Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción.	1.1 Proceso de modelización. 1.2 Modelo matemático. 1.3 Simulación numérica. 1.4 Tipos de modelos.
Tema 2. Los primeros pasos: Modelos de comunidades biológicas.	2.1 Comunidades de una especie. 2.2 Comunidades de dos especies. 2.3 Modelos de dinámica de poblaciones estructurados por edades.
Tema 3: Modelos en geofísica: introducción a los medios fluidos.	3.1 Nociones básicas. Las ecuaciones de Euler y Navier-Stokes. 3.2 Caracterización del flujo: los números adimensionales. 3.3 Flujos incompresibles. Aproximación de Boussinesq para problemas de convección natural. 3.4 Elección del modelo y conexión con la resolución numérica.

Tema 4: Modelos de transporte y difusión. Polución.	4.1 Transporte y difusión. 4.2 Fenómenos que intervienen en el estudio de la contaminación. 4.3 Algunos problemas de control de la propagación de la contaminación
Tema 5: Modelos para aguas someras: las ecuaciones de Saint-Venant.	5.1 Flujo gravitacional con superficie libre. 5.2 Ecuaciones de las aguas someras. 5.3 Erosión y sedimentación.
Tema 6: Contaminación hídrica.	6.1 Adsorción y absorción. 6.2 Modelos simplificados de contaminación.
Tema 7: Modelos alternativos para aguas superficiales.	7.1 Modelos para flujos dispersivos. 7.2 Modelos multicapa.
Tema 8: Otros modelos con aplicaciones en medioambiente.	8.1 Modelos para aguas subsuperficiales. La ecuación de Richards. 8.2 Modelo GPR para la mecánica de los medios continuos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección magistral	45	90	135
Resolución de problemas	3	6	9
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	2	3
Examen de preguntas de desarrollo	1	2	3

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

Metodoloxías

	Descrición
Lección magistral	El profesor expón en este tipo de clases los contenidos teóricos de la materia.
Resolución de problemas	En estas horas de trabajo el profesor resolverá problemas de cada uno de los temas e introducirá nuevos métodos de resolución no contenidos en las clases magistrales desde un punto de vista práctico. El alumno también deberá resolver problemas propuestos por el profesor con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial por videoconferencia.
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial por videoconferencia.

Evaluación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas y/o ejercicios	En este punto se valorarán dos aspectos: a) Asistencia asidua y participación activa en las clases. b) Ejercicios teóricos individuales: Pequeños ejercicios que el profesor irá encomendando al largo del desarrollo de los contenidos en las horas de aula.	50	C1 C4 C7
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final de la asignatura	50	C1 C4 C7

Outros comentarios sobre a Avaliación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

- C.R. Hadlock, **Mathematical modeling in the environment**, Mathematical Association of America, 1998
N. Hritonenko y 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

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Software Profesional en Medio Ambiente/V05M135V01216

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Ampliación de Volúmenes Finitos/V05M135V01219

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Ecuaciones en Derivadas Parciales/V05M135V01103

Mecánica de Medios Continuos/V05M135V01105

Optimización y Control/V05M135V01106

Outros comentarios

Se recomienda encarecidamente a los alumnos:

1. La asistencia asidua a las clases.
2. Un nivel de estudio semanal mínimo.
3. La participación activa en las clases.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Modelos Matemáticos en Finanzas				
Materia	Modelos Matemáticos en Finanzas			
Código	V05M135V01206			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/MBasica/6.%20Modelos%20matematicos%20en%20finanzas.pdf			
Descrición xeral	1. Mercados financeiros e produtos financeiros derivados. 2. Valor actualizado de produtos sin risco. 3. Modelos de prezos de activos con risco. 4. Técnica de cobertura dinámica e modelos de Black-Scholes. 5. Modelos Black-Scholes para opcións e bonos con un factor estocástico 6. Modelos Black-Scholes para opcións e bonos con dous factores estocásticos 7. Cálculo de riscos financeiros: risco de valoración e de contraparte: Definicións, metodoloxía e uso.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	Poseer coñecementos que aporten unha base u oportunidade de ser orixinais en o 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 o campo da Matemática Industrial
B2	Saber aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplios, incluíndo a capacidade de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en o entorno empresarial
B4	Saber comunicar as conclusións, xunto con os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sin ambigüedades
B5	Poseer as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo, e poder emprender con éxito estudos de doutorado
C1	Alcanzar un coñecemento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos ben establecidos como en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplios e multidisciplinares.
C2	Modelar ingredientes específicos e realizar as simplificacións adecuadas en o modelo que faciliten o seu tratamento numérico, mantendo o grao de precisión, de acordo con requisitos previamente establecidos.
C5	Ser capaz de validar e interpretar os resultados obtidos, comparando con visualizacións, medidas experimentais y/o requisitos funcionais do correspondente sistema físico/de enxeñaría.
C6	Ser capaz de extraer, empregando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa dos modelos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C1
	B2	C2
	B4	C5
	B5	C6

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MPerturbaciones/Metodo%20de%20perturbaciones.pdf			
Descrición xeral	☐ Nociones básicas de Análisis Asintótico. ☐ Aproximación de integrales. ☐ La condición de resolubilidad de un problema lineal no homogéneo. ☐ Problemas de autovalores. ☐ Método de Poincaré-Linstedt. ☐ Scaling de problemas de perturbaciones singulares. ☐ Capa límite y principio de acoplamiento asintótico. ☐ Método de desarrollos asintóticos acoplados. ☐ Método de las escalas múltiples. ☐ Método de Chapman-Enskog.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B5	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
C2	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.
C3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
C6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos
C7	Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B5	C2 C3 C6 C7

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MaAplicada/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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código			
B1	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		
B3	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		
B4	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		
B5	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		
C3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.		
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.		
C6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos		

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C3
	B3	C5
	B4	C6
	B5	

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/5.Software%20profesional%20en%20mecanica%20de%20fluidos.pdf			
Descrición xeral	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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	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
B4	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
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C8	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.
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados previstos na materia		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1 B4	C4 C5 C8 C9

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 Resultados de Formación e Aprendizaxe

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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada I			
Coordinador/a	Fernández García, José Ramón			
Profesorado	Fernández García, José Ramón			
Correo-e	jose.fernandez@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/7.Software%20profesional%20en%20solidos.pdf			
Descrición xeral	Realizarase 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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Dpto. Externo Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Lorenzo Rodríguez, María Edita de			
Profesorado	Lorenzo Rodríguez, María Edita de			
Correo-e	edita.delorenzo@uvigo.es			
Web	http://https://www.m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/3.Software%20profesional%20en%20electromagnetismo.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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia Resultados de Formación e Aprendizaxe

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: Descrición do paquete *FEKO.	a. Presentación do software. b. Descrición dos diferentes métodos de resolución no software c. Utilización do paquete para resolver diferentes problemas: radiación, medio guiado, detección etc.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	6	9	15
Resolución de problemas	36	90	126
Presentación	3	6	9

*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.
Resolución de problemas	(*)Resolución de exercicios mediante simulacións que emplean tanto con el software FLUX2D como con FEKO.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	
Probas	Descrición
Presentación	

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas		0	
Presentación		0	

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 $0.7 \cdot F + 0.3 \cdot C$. A nota final numérica calcularase tendo en conta que a parte de *FEKO terá un peso de 1/3 e a parte de *Flux2D® un peso de 2/3. Concretamente, defínese

$$*M = 1/3 \cdot \text{CAL_FEKO} + 2/3 \cdot \text{CAL_Flux2D}$$

onde

CAL_*FEKO: Cualificación numérica da parte de *FEKO

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 comunicaránse aos estudantes antes do exame oficial da materia.

Dado o carácter eminentemente práctico da materia, as competencias especificadas no apartado de Competencias avaliaranse 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

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

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Profesorado	García Lomba, Guillermo Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Correo-e	msobre@gts.uvigo.es			
Web	http://www.m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/2.Software%20profesional%20en%20acustica.pdf			
Descrición xeral	Pretendese que o estudante se familiarice cos distintos paquetes de software para a simulación e resolución numérica de problemas acústicos, intentando que se manteña un paralelismo entre este curso e el de modelización acústica.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C8	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.
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	C4
	C5
	C8
	C9

Contidos	
Tema	
Tema 1: : Métodos numéricos en acústica aplicados a problemas unidimensionales.	1.1. Introducción ás librarías Numpy e Scipy en Python. 1.2. Aproximación da ecuación de Helmholtz: diferencias finitas, elementos finitos e métodos de colocación espectrais. 1.3. Comportamento do erro en problemas de propagación de ondas: desfasamento, elongación, erro de dispersión e polución numérica. 1.4. Propagación de ondas planas nun medio multicapa: método da matriz de transferencia.
Tema 2: Método de elementos finitos (FEM) en acústica	2.1. Introducción á librería FEniCS en Python 2.2. Vibracións en estruturas: problema acoplado fluído compresible; sólido elástico 2.3. Disipación de ruído: problema acoplado fluído compresible; material poroso 2.4. Transmisión de vibracións: fluídos compresibles en presenza de impedancias de parede, veos porosos e placas delgadas 2.5. Aproximación mediante elementos finitos dun problema non acoutado: condicións absorbentes e capas perfectamente axustadas (PML)
Tema 3: Aplicacións FEM/BEM á resolución de problemas acústicos.	3.1 Modelado con OpenBEM de cavidades e salas en 2D e 3D. 3.2 Modelado de problemas de radiación. 3.3 Deseño de barreiras acústicas mediante BEM. 3.4 Modelado de problemas acústicos con COMSOL Multiphysics.

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

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Traballo tutelado	Resolución guiada de casos prácticos sinxelos
Traballo tutelado	Resolución por parte do alumno, de traballos de aplicación FEM e BEM en problemas de acústica.
Lección maxistral	Breves clases maxistras ao comezo de cada sesión, comentando os aspectos fundamentais dos métodos e do software a aplicar en cada caso.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Realización de traballos supervisados coa atención individualizada por parte do profesor.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Traballo tutelado	A avaliación realizarase prioritariamente mediante a resolución de problemas prácticos. Desenvolveranse até 6 traballos prácticos relacionados con diversos problemas acústicos (propagación/difracción sonora, deseño de altosfalantes, resonancias en cavidades, etc.). Utilizarase software diverso (OpenBEM, COMSOL, Python, FEniCS).	100	C4 C5 C8 C9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información	
Bibliografía Básica	
Bibliografía Complementaria	
D.T. Blackstock, Fundamentals of Physical Acoustics , John Wiley and Sons, 2000	
G.C. Cohen, Higher-order numerical methods for transient wave equations. , Springer, 2002	
COMSOL Acoustics module. User's Guide and Model Library. ,	
F. Ihlenburg, Finite Element Analysis of Acoustic Scattering. , Springer, 2013	
Peter M. Juhl, The Boundary Element Method for Sound Field Calculations ,	
Anders Logg, Kent-Andre Mardal, Garth Wells, Automated Solution of Differential Equations by the Finite Element Method. The FEniCS Book. , Springer, 2012	

Recomendacións

Materias que se recomenda 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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/6.Software%20profesional%20en%20medio%20ambiente.pdf			
Descrición xeral	I) Software MIKE21 □ Introducción: marco de trabajo. □ Generalidades. □ Módulo HD (modelo hidrodinámico bidimensional de las aguas poco profundas). □ Incorporación de datos observados: batimetrías, datos de marea, viento, etc. □ Visualización e extracción de resultados. □ Módulo AD (modelo de transporte bidimensional advección/dispersión). □ Módulo ECO Lab (modelos de calidad de aguas) II) Introducción a la metodología de resolución y control de problemas medioambientales con FreeFem++ □ Planteamiento de algunos problemas relacionados con el medioambiente □ Resolución numérica de los mismos con FreeFem++ II I) Introducción al software AERMOD de dispersión atmosférica			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	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
B4	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
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C8	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.
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer as principais ferramentas de software profesional nun campo de aplicación no ámbito da Enxeñaría e as Ciencias Aplicadas	B1 C4 B4 C5 C8 C9

Saber utilizar de modo eficiente as principais ferramentas de software profesional no devandito campo de aplicación	B1 B4	C4 C5 C8 C9
Validación de modelos numéricos implementados en software profesional de simulación numérica	B1 B4	C4 C5 C8 C9

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

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	B1 B4	C4 C5 C8 C9
Traballo	O alumno deberá realizar un traballo no que se lle pedirá que resolva unha serie de problemas medioambientais coa axuda de FreeFem++	30	B1 B4	C4 C5 C8 C9

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
- Díaz, 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
- Vázquez Méndez, 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, **Hidrodinamics 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 Ecuaciones 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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/MESimNumerica/SoftProfenSimulacionNumerica/4.Software%20profesional%20en%20finanzas.pdf			
Descrición xeral	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 ↔ VBA ↔ 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			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	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
B4	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
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C8	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.
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova		
Nova	B1	C4
	B4	C5
		C8
		C9

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://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.			
Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Código				
B3	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			
B5	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			
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.			
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.			
Resultados previstos na materia				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Nova	B3	C4		
	B5	C9		
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	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Outros comentarios sobre a Avaliación				
Bibliografía. Fontes de información				
Bibliografía Básica				
Bibliografía Complementaria				

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ampliación de Volumes Finitos				
Materia	Ampliación de Volumes Finitos			
Código	V05M135V01219			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B3	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
B5	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
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B3	C4
	B5	C9

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/MOOptatividad/CMetodosNumericos/4.Metodos%20de%20elementos%20de%20contorno.pdf			
Descrición xeral	Tema 1: Métodos de elementos de contorno para resolver problemas de potencial. - 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. Tema 2: Métodos de elementos de contorno en acústica. - 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.			
Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Código				
B3	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			
B5	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			
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.			
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.			
Resultados previstos na materia				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Nova	B3	C4		
	B5	C9		
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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/MOOptatividad/Computacion/4.Redes%20y%20computacion%20distribuida.pdf			
Descrición xeral	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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	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
B3	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
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C9	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C4
	B3	C5
		C9

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

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			
Descritores	Créditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
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 ideais
 - * Ecuación térmica de estado
 - * Ecuación calórica de estado
 - Transporte molecular en mezclas multicomponente
 - * Velocidades de difusión
 - * Transporte multicomponente
 - * Simplificacións usuais en problemas de combustión
 - Ecuaciones de conservación
 - * Masa
 - * Cantidad de movemento
 - * Especies
 - * Enerxía
 - Escalas características y números adimensionais
3. Termoquímica
 - La hipótesis de combustión completa
 - * Mezcla estequiométrica
 - * Relación de equivalencia (o dosado relativo)
 - * Composición de la mezcla de produtos 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 reaccións elementais
 - * Mecanismos detallados y reducidos
 - * Mecanismos de un solo paso
 - * El límite de alta enerxía de activación
 - Ritmo de liberación de calor por reacción química
 - Hipótesis de estado estacionario
 - Hipótesis de equilibrio parcial
 - Exemplos
 - * Combustión de hidrógeno
 - * Combustión de hidrocarburos
 - * Análisis de Zeldovich para la produción de NO_x
5. Combustión en sistemas de composición homogénea
 - Ecuaciones de conservación para sistemas de composición homogénea
 - Combustión adiabática en un reactor bien agitado. Solucións estacionarias
 - * El número de Damköhler
 - * Ignición y extinción: La curva en forma de S
 - Teoría de Frank-Kamenetskii de explosións térmicas en recintos cerrados
 - Explosións 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
 - Outros procesos de ignición
6. Frentes reactivos: Detonacións y deflagracións
 - Relacións de Rankine-Hugoniot
 - Detonacións
 - * Estructura ZND
 - * Detonacións "galopantes"
 - * Estructura real de las detonacións
 - Deflagracións o llamas premezcladas
 - * Estructura interna
 - * Velocidad de propagación
 - + Variación con la presión y la relación de equivalencia
 - * Enerxía 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
 - Exemplos
 - * 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

Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Código			
Resultados previstos na materia			
Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://www.m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAvanzada/Turbulencia_guia_orientativa.pdf			
Descrición xeral	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			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	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
B2	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
B4	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
B5	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
C1	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.
C2	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.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C7	Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.

Resultados previstos na materia		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C1
	B2	C2
	B4	C5
	B5	C7

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAplicada/5.Problemas%20Inversos%20y%20Reconstruccion%20de%20Imagenes.pdf			
Descrición xeral	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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	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
B3	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
B4	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
B5	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
C3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos

Resultados previstos na materia		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C3
	B3	C5
	B4	C6
	B5	

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAvanzada/1.Dise%C3%B1o%20optimo%20multidisciplinar.pdf			
Descripción xeral	(*)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. 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. 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. 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. 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. 6. Diseño multidisciplinar en varios campos. Motores Alternativos y Aerorreactores. Diseño aerodinámico. Diseño estructural. Optimización de Órbitas.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	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
B2	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 multidisciplinarios de I+D+i en el entorno empresarial
B4	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
B5	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
C1	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.
C2	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.
C5	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 previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C1
	B2	C2
	B4	C5
	B5	

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAvanzada/3.Modelizacion%20en%20Biomedicina.pdf			
Descripción xeral	(*)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. 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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	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
B4	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
B5	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
C2	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.
C3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
C5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
C6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos
C7	Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C2
	B4	C3
	B5	C5
		C6
		C7

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe

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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MAvanzada/6.TecnicasModeladoReducido.pdf			
Descrición 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.			
Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Código				
Resultados previstos na materia				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Outros comentarios sobre a Avaliación				
Bibliografía. Fontes de información				
Bibliografía Básica				
Bibliografía Complementaria				
Recomendacións				

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Traballo Fin de Máster				
Materia	Traballo Fin de Máster			
Código	V05M135V01301			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	30	OB	2	An
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Durany Castrillo, José			
Profesorado	Durany Castrillo, José Fernández Manin, Generosa García Lomba, Guillermo			
Correo-e	duranypp@uvigo.es			
Web	http://https://m2i.es/?seccion=modulos&modulo=trabajo			
Descrición 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).				

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	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
B2	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
B3	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
B4	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
B5	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
C2	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.
C3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
C4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C5	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 previstos na materia		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Nova	B1	C2
	B2	C3
	B3	C4
	B4	C5
	B5	

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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións