



## Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

(\*)

(\*)

### E. T. S. Enx. Telecomunicación

Toda a información relacionada coa Escola Técnica Superior de Enxeñaría de Telecomunicación da Universidade de Vigo así como das titulacións que se imparten, pódese atopara na páxina web do centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

Toda la información relacionada con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo y de las titulaciones que allí se imparten, se puede encontrar en la página web del centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

(\*)

(\*)

(\*)

Toda a información relacionada coa Escola Técnica Superior de Enxeñaría de Telecomunicación da Universidade de Vigo pódese atopar na páxina web do centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

Toda la información relacionada con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo se puede encontrar en la página web del centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

## Máster Universitario en Matemática Industrial

### Materias

#### Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05M135V01101	Métodos Numéricos e Programación	1c	6
V05M135V01102	Ecuacións Diferenciais e Sistemas Dinámicos	1c	6
V05M135V01103	Ecuacións en Derivadas Parciais	1c	6

V05M135V01104	Métodos Numéricos para Ecuaciones en Derivadas Parciales	1c	6
V05M135V01105	Mecánica de Medios Continuos	1c	6
V05M135V01106	Optimización e Control	1c	6
V05M135V01107	Estabilidad de Sistemas Físicos	1c	6
V05M135V01108	Diseño Asistido por Ordenador (CAD)	1c	6
V05M135V01109	Métodos Numéricos Estocásticos	1c	6
V05M135V01110	Cálculo Científico Avanzado con MATLAB	1c	6
V05M135V01111	Métodos Numéricos para Grandes Sistemas Lineales	1c	3
V05M135V01112	Programación en C++	1c	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	2c	6
V05M135V01204	Acústica	2c	6
V05M135V01205	Modelos Matemáticos en Medio Ambiente	2c	6
V05M135V01206	Modelos Matemáticos en Finanzas	2c	6
V05M135V01207	Método de Perturbaciones	2c	6
V05M135V01208	Transferencia de Calor e Masa	2c	6
V05M135V01209	MEMS Fluidotérmicos e Power-MEMS	2c	6
V05M135V01210	Estabilidad Hidrodinámica	2c	6
V05M135V01211	Análisis Variacional de Ecuación en Derivadas Parciales	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 e Óptica	2c	6
V05M135V01215	Software Profesional en Acústica	2c	6
V05M135V01216	Software Profesional en Medio Ambiente	2c	6
V05M135V01217	Software Profesional en Finanzas	2c	6
V05M135V01218	Ampliación de Elementos Finitos	2c	3
V05M135V01219	Ampliación de Volúmenes Finitos	2c	3

V05M135V01220	Métodos de Elementos de Contorno	2c	3
V05M135V01221	Redes de Computadores e Computación Distribuída	2c	3

**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				
Coordinador/a	Pena Brage, Francisco José			
Profesorado	García Rodríguez, José Antonio Pena Brage, Francisco José Santamarina Ríos, Duarte			
Correo-e	fran.pena@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79039&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79039&amp;ano=64</a>			
Descrición xeral	Iniciar aos alumnos en métodos numéricos de resolución de ecuacións, interpolación, diferenciación e integración. Aprender os fundamentos da programación científica e a súa aplicación para implementar métodos numéricos.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****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				
Coordinador/a	López Pouso, Óscar			
Profesorado	López Pouso, Óscar Rodríguez García, Jerónimo			
Correo-e	oscar.lopez@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79040&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79040&amp;ano=64</a>			
Descrición xeral	<p>1. Coñecer os métodos máis comúns para a resolución numérica de problemas de valor inicial para EDO.</p> <p>2. Familiarizarse cos conceptos de converxencia e orde, relacionados coa precisión, e co de estabilidade numérica, relacionado coa explosión do erro.</p> <p>3. Observar os fenómenos do punto anterior, así como o efecto dos erros de redondeo sobre a converxencia, mediante a implementación en ordenador dalgún dos métodos estudados.</p> <p>II. SISTEMAS DINÁMICOS:</p> <p>1. Manexar con soltura algúns métodos analíticos de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.</p> <p>2. Entender e saber analizar os sistemas dinámicos de baixa dimensión.</p> <p>3. Entender os conceptos elementais de bifurcacións e saber aplicarlos a problemas concretos.</p> <p>4. Usar os sistemas dinámicos para modelar e analizar problemas de interese industrial.</p>			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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
------------	---------------

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****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	Cid Iglesias, María Begoña			
Profesorado	Cid Iglesias, María Begoña Durany Castrillo, Jose			
Correo-e	bego@dma.uvigo.es			
Web	http://www.m2i.es			
Descrición xeral	O obxectivo deste curso é presentar, de maneira básica, os fundamentos das ecuacións en derivadas parciais, tanto desde o punto de vista clásico como desde un enfoque variacional.			

**Competencias de titulación**

Código				
A1	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 novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares.			
A2	Modelar ingredientes específicos e realizar as simplificacións adecuadas no modelo que faciliten o seu tratamento numérico, mantendo o grao de precisión, de acordo con requisitos previamente establecidos.			
B2	Saber aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos, incluíndo a capacidade de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i no entorno empresarial.			

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer e comprender os problemas que se pueon plantexar como Ecuacións en Derivadas Parciais	saber	A1
Coñecer o modelo matemático correspondente ó fenómeno físico plantexado.	saber	A2
Plantexar correctamente os modelos desde o punto de vista matemático	saber facer	A2
Adquirir habilidades de aprendizaxe na resolución de problemas	saber facer	B2

**Contidos**

Tema		
1. Análise clásica de ecuacións en derivadas parciais lineais.	a) Exemplos clásicos: as ecuacións de Laplace, do calor e de ondas. b) Clasificación das ecuacións en derivadas parciais lineais. c) Resultados de existencia e unicidade. d) Estudo de técnicas analíticas de resolución: a ecuación de Laplace nun círculo, nun anel e nun rectángulo. e) A ecuación do calor homoxénea e non homoxénea nunha barra finita, caso xeral. f) A ecuación de ondas: vibracións libres dunha corda finita, vibracións forzadas, caso xeral.	
2. Formulación variacional de problemas elípticos.	a) Ecuación do potencial b) Elasticidade lineal c) Sistema de Stokes	
3. Introducción á formulación variacional de problemas evolutivos.	a) Problemas parabólicos. b) Problemas hiperbólicos.	

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	44	66	110

Resolución de problemas e/ou exercicios	13	19.5	32.5
Probas de resposta curta	1	1.5	2.5
Probas de resposta longa, 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
Sesión maxistral	Exposición dos contidos da materia utilizando a videoconferencia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación, análise e resolución de problemas e exercicios relacionados coa materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Aclaración dos distintos conceptos e métodos de resolución. Explicación da metodoloxía a seguir para a realización dos exercicios.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Aclaración dos distintos conceptos e métodos de resolución. Explicación da metodoloxía a seguir para a realización dos exercicios.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios	Plantexamento de problemas que o alumno debe resolver	60
Probas de resposta curta	Relación de preguntas relacionadas co temario	40

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

- Brezis, **Analyse fonctionelle**, Masson, 1983,
- E. Casas, **Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales**, Univ. Cantabria, 1992.,
- E. di Benedetto, **Partial differential equations**, Birkhauser, 1995.,
- D. Gilbarg - N.S. Trudinger, **Elliptic partial differential equations of second order.**, Springer, 1983.,
- 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, 1976,
- J. Necas, **Les methodes directes en theorie des equations elliptiques.**, Masson, 1967,
- I. Peral, **Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales**, Addison-Wesley. Univ. Autónoma Madrid, 1995.,
- P.A. Raviart - J.M. Thomas, **Introduction a l'analyse numerique des equations aux derivees partielles**, Masson, 1983.,
- R. Temam, **Navier-Stokes equations**, North-Holland, 1977,

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

(\*)/

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

Materia	Métodos Numéricos para Ecuaciones en Derivadas Parciais			
Código	V05M135V01104			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 1	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Fernández Manin, Generosa			
Profesorado	Fernández Manin, Generosa García Lomba, Guillermo Godoy Malvar, Eduardo			
Correo-e	manin@dma.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense, usando exemplos sinxelos, varios métodos numéricos para a resolución de ecuacións en derivadas parciais e resólvense varios casos reais simplificados usando COMSOL Multiphysics.			

**Competencias de titulación**

Código	A4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
--------	----	--

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Ser capaz de seleccionar un conxunto de técnicas numéricas, linguaxes e ferramentas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.	saber	A4

**Contidos**

Tema	Descrición xenérica dos métodos.
Introdución aos métodos numéricos para a resolución de Ecuacións Diferenciais: diferenzas finitas, elementos finitos, volumes finitos.	Descrición xenérica dos métodos.
Métodos de diferenzas finitas e elementos finitos en problemas monodimensionales.	Formulación dos métodos, discretización e resolución numérica. Análise da converxencia e estimacións do erro cometido.
Métodos de diferenzas 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 e/ou exercicios	4	12	16
Prácticas en aulas de informática	12	12	24
Sesión maxistral	26	52	78
Probos de resposta longa, de desenvolvemento	2	10	12
Probos prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	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 e/ou exercicios	O alumno debe resolver, a man e con algún software de simulación numérica (Matlab ou COMSOL Multiphysics), exercicios de comprensión dos métodos aplicados a problemas concretos .
Prácticas en aulas de informática	No laboratorio informático e usando COMSOL Multiphysics resólvense casos reais simplificados de diversos temas: transmisión de calor, elasticidade lineal, electromagnetismo, etc.
Sesión maxistral	Estas clases dedícanse a explicar os contidos teóricos, a resolver algún exercicio de comprensión do método e a introducir as prácticas de laboratorio.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Ofrécese a posibilidade de que o reciba alumno en persoa, a través do correo electrónico ou da páxina da materia resposta ás dúbidas expostas así como explicacións adicionais.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ofrécese a posibilidade de que o reciba alumno en persoa, a través do correo electrónico ou da páxina da materia resposta ás dúbidas expostas así como explicacións adicionais.
Prácticas en aulas de informática	Ofrécese a posibilidade de que o reciba alumno en persoa, a través do correo electrónico ou da páxina da materia resposta ás dúbidas expostas así como explicacións adicionais.
Probas	Descrición
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Ofrécese a posibilidade de que o reciba alumno en persoa, a través do correo electrónico ou da páxina da materia resposta ás dúbidas expostas así como explicacións adicionais.
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Ofrécese a posibilidade de que o reciba alumno en persoa, a través do correo electrónico ou da páxina da materia resposta ás dúbidas expostas así como explicacións adicionais.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios	puntúanse os exercicios entregados resoltos. A data tope para entregar estes exercicios é o día do exame, ao final do cuadrimestre.	25
Prácticas en aulas de informática	As prácticas de laboratorio serán presenciais(en Vigo) e terán lugar os seguintes martes: 12 e 26 de novembro, 10 e 17 de decembro. Todas puntúan igual.	40
Sesión maxistral	puntúase a asistencia e participación en clase.	5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Consiste nunha proba escrita ao final do bimestre de dúas horas de duración. Segundo o calendario previsto será en Vigo o 17 de xaneiro ás 10 h.	20
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	É unha práctica máis de laboratorio, de dúas horas de duración, que o alumno debe resolver de forma autónoma o mesmo día da proba de resposta longa. Segundo o calendario previsto o 17 de xaneiro.	10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Bibliografía. Fontes de información

Eriksson, K - Estep, D - Hansbo, P. - Johnson, C., **Computational differential equations**, 1996,  
 Johnson, C., **Numerical solution for partial differential equations**, 2009,  
 LeVeque,R.J., **Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations: Steady State and Time Dependent Problems**, 2007,  
 Reddy, J.N., **An introduction to the Finite Element Method**, 2ª y 3ª(1993 y 2006),  
 Samarskii, A.A, , **The Theory of Difference Schemes**, 2001,  
 Strickwerda, J.C, **Finite Difference Schemes and Partial Differential Equations**, 1999,

Ao alumnado facilítanselle a través da páxina da materia copia das transparencias usadas en clase e boletíns de problemas.

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Ampliación de Elementos Finitos/V05M135V01218  
 Mecánica de Sólidos/V05M135V01202

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente



**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				
Coordinador/a	Arregui Álvarez, Íñigo			
Profesorado	Arregui Álvarez, Íñigo Rodríguez Seijo, José Manuel			
Correo-e	arregui@udc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79080&amp;ano=64&amp;idioma=1">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79080&amp;ano=64&amp;idioma=1</a>			
Descrición xeral	Álgebra y análisis tensorial. Coordenadas curvilíneas. Cinemática. Leyes de conservación. Cambio de observador. Algunos modelos simples en mecánica de sólidos y mecánica de fluidos.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

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

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Optimización e Control</b>				
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			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martínez Varela, Áurea María			
Profesorado	Martínez Varela, Áurea María Vázquez Méndez, Miguel Ernesto			
Correo-e	aurea@dma.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
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.			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A2	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.
A3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
A4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
A5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
A6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos
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

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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.	saber	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.	saber facer	B4
Poseer as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en grande medida autodirigido o autónomo, e poder emprender con éxito estudos de doutoramento.	saber	B5
Determinar se un modelo de un proceso está ben formulado matemáticamente e desde o punto de vista físico.	saber facer	A3
Ser capaz de validar e interpretar os resultados obtidos, comparando con visualizacións, medidas experimentais e/ou requisitos funcionais do correspondente sistema físico/de enxeñaría .	saber facer	A5
Prantexar, en termos de problemas de optimización/control óptimo, problemas que xorden no ámbito da enxeñaría e da industria.	saber facer	A2

Saber aplicar distintos métodos numéricos para resolver problemas de optimización discretos.	saber facer	A4
Utilizar técnicas básicas para tratar de resolver problemas de control óptimo gobernados por sistemas discretos, ecuacións diferenciais ordinarias e ecuacións en derivadas parciais.	saber facer	A6

## 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 e/ou exercicios	3	6	9
Sesión maxistral	45	90	135
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	2	3
Probas de resposta longa, 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 e/ou exercicios	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.
Sesión maxistral	O profesor exporá neste tipo de clases os contidos teóricos da materia.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión 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 Faitic.
Resolución de problemas e/ou exercicios	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 Faitic.

## Avaliación

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

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

D. BERTSEKAS, **Nonlinear Programming**, 1999,  
 J. NOCEDAL - S.J. WRIGHT, **Numerical Optimization**, 2006,  
 E. CERDÁ, **Optimización dinámica**, 2001,  
 K. OGATA, **Ingeniería de control moderna**, 2010,

Bibliografía complementaria:

- J.F BONNANS □ J.C. GILBERT □ C. LEMARÉCHAL □ C. SAGÁSTIZABAL: Numerical Optimization : Theoretical and Practical Aspects. 2nd Edition. Springer, 2006.
- F. TRÖLZSCH: Optimal Control of Partial Differential Equations: Theory, Methods and Applications, AMS, 2010.

---

## **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				
Coordinador/a	Vega de Prada, José Manuel			
Profesorado	Porter Xxxxx, Jeff Vega de Prada, José Manuel			
Correo-e	josemanuel.vega@upm.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79074&amp;ano=64&amp;idioma=1">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79074&amp;ano=64&amp;idioma=1</a>			
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 transcricas. -Bifurcación de Hopf y oscilaciones no lineales. -Bifurcaciones de codimensión uno en sistemas con coeficientes periódicos. -Interacción de modos. -Comportamientos caóticos.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****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	<a href="http://www.dma.uvigo.es/MASTER">http://www.dma.uvigo.es/MASTER</a>			
Descrición xeral	(*)En la materia se darán nociones de modelado en CAD 3D, comenzando con la generación de croquis, modelado de piezas y finalmente montaje de conjuntos. Se darán nociones sobre la generación de planos para la fabricación de piezas empleando también herramientas de CAD.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	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.
A2	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.
A7	Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.
A8	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.
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

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)Conocer las ventajas del diseño basado en métodos CAD-CAE	saber	A1 A8
(*)Conocer los principios básicos del diseño y modelado 3D: generación de croquis, modelado de piezas y montaje de conjuntos.	saber facer	A2 A7 A8
(*)Generación de documentación para la fabricación de piezas y conjuntos.	saber saber facer	A8 B2

**Contidos**

Tema	
1. Introducción	a. Aplicacións do Diseño 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 á análise FEM.	a. Introducción ás bases de resistencia de materiais e de simulación FEM de estruturas. b. Simulación do comportamento mecánico de pezas. c. Simulación do comportamento mecánico de ensamblaxes.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	25	20	45
Traballos tutelados	25	65	90
Sesión maxistral	8	5	13
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	0	2

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas de modelado 3D, xeración de planos e análises FEM.
Traballos tutelados	Resolución de problemas de modelado 3D, xeración de planos e análises FEM.
Sesión maxistral	Introdución ás técnicas de modelado 3D, xeración de planos e análises FEM.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	O alumno avanzará no desenvolvemento do traballo apoiándose na atención personalizada que lle axudará a solucionar aqueles problemas que se lle expoñan.

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	(*)Realización de un proxecto tutelado a lo largo de la duración de la materia consistente en modelado en CAD 3D, de pieza, montaje de conjunto y generación de planos.	40
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Exercicio de modelado ou deseño a realizar o alumno de forma individual en aula informática	60

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

**Bibliografía. Fontes de información**

E. Lee Kennedy, **CAD: dibujo, diseño, gestión de datos,**

J. Ed Akin., **Computer-assisted mechanical design,**

Mariano Hernández Alvadalejo, **Introducción al diseño asistido por computador,**

Enrique Cabello Pardos, **Introducción al diseño por ordenador,**

Richard M. Lueptow, Michael Minbiole, **Learning SolidWorks,**

Sham Tickoo, **SolidWorks for Designers: Release 2004,**

<b>Recomendacións</b>
<b>Materias que continúan o temario</b>
Ampliación de Elementos Finitos/V05M135V01218

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Métodos Numéricos Estocásticos</b>				
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				
Coordinador/a	Vázquez Cendón, Carlos			
Profesorado	Vázquez Cendón, Carlos			
Correo-e	carlosv@udc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79079&amp;ano=64&amp;idioma=1">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79079&amp;ano=64&amp;idioma=1</a>			
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			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe

<b>Contidos</b>	
Tema	

<b>Planificación</b>			
	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.			

<b>Metodoloxía docente</b>	
Descrición	

<b>Atención personalizada</b>	

<b>Avaliación</b>	
Descrición	Cualificación

<b>Outros comentarios sobre a Avaliación</b>	

<b>Bibliografía. Fontes de información</b>	

<b>Recomendacións</b>	

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Cálculo Científico Avanzado con MATLAB**

Materia	Cálculo Científico Avanzado con MATLAB			
Código	V05M135V01110			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Martel Xxxxx, Carlos			
Profesorado	Martel Xxxxx, Carlos			
Correo-e	carlos.martel@upm.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

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

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

Materia	Métodos Numéricos para Grandes Sistemas Lineais			
Código	V05M135V01111			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Cendán Verdes, José Jesús			
Profesorado	Cendán Verdes, José Jesús			
Correo-e	suceve@udc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79094&amp;ano=64&amp;idioma=1">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79094&amp;ano=64&amp;idioma=1</a>			
Descrición xeral	<p>Tema 1: Formatos de almacenamiento de matrices huecas en el ordenador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Almacenamientos perfil, CSR, CSC y aleatorio. Elección del formato.</li> </ul> <p>Tema 2: Resolución numérica de grandes sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de descenso: el método de gradiente conjugado (CG).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Los métodos CGNR y CGNE. Métodos de Krylov. Técnicas de preconditionamiento.</li> </ul> <p>Tema 3: Resolución numérica de grandes sistemas de ecuaciones no lineales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Revisión del método de Newton. Estrategias para la convergencia global.</li> <li><input type="checkbox"/> Métodos de Newton-Krylov. Método de Broyden.</li> </ul> <p>Tema 4: Aproximación numérica de autovalores y autovectores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Localización de autovalores. Condicionamiento de un problema de autovalores.</li> <li><input type="checkbox"/> Métodos de la potencia. Iteración del cociente de Rayleigh. El método QR. Divide y vencerás</li> </ul>			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

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



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Programación en C++**

Materia	Programación en C++			
Código	V05M135V01112			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	García Rodríguez, José Antonio			
Profesorado	Ferreiro Ferreiro, Ana García Rodríguez, José Antonio			
Correo-e	jagrodriguez@udc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79090&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79090&amp;ano=64</a>			
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****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				
Coordinador/a	Álvarez Dios, José Antonio			
Profesorado	Álvarez Dios, José Antonio Fernández Sánchez, Carlos			
Correo-e	joseantonio.alvarez.dios@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79093&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79093&amp;ano=64</a>			
Descrición xeral	Saber programar ordenadores paralelos. Coñecer a paralelización de algoritmos clásicos da análise matricial e algoritmos paralelos clásicos como a descomposición de dominio en problemas discretizados.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

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

**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				
Coordinador/a	Pichel Campos, Juan Carlos			
Profesorado	Pichel Campos, Juan Carlos			
Correo-e	juancarlos.pichel@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79098&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79098&amp;ano=64</a>			
Descrición xeral	1. Asimilar os conceptos fundamentais da Arquitectura de computadores. 2. Adquirir os conceptos fundamentais dos Sistemas Operativos. 3. Adquirir competencias para a programación eficiente, aproveitando as características da arquitectura e o sistema operativo.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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
------------	---------------

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

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Mecánica de Fluidos</b>				
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				
Departamento	Dpto. Externo Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Varas Mérida, Fernando			
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz Varas Mérida, Fernando			
Correo-e	fvaras@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://m2i.es/">http://http://m2i.es/</a>			
Descrición xeral	(*)Curso de modelado matemático de los problemas de mecánica de fluidos que aparecen en los problemas industriales.			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A1	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.
A2	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.
A6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos
A7	Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.
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

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)Conocimiento de los principales modelos de la mecánica de fluidos	saber	A1 A2 A6 A7 B1
(*)Capacidad de selección de un modelo adecuado para un problema real	saber hacer	A2 A6 A7 B2
(*)Comprensión de las propiedades básicas de los principales modelos	saber	A1 A2
(*)Conocimiento de las técnicas de análisis cualitativo de las soluciones de los modelos	saber	A1 A6 B3

## **Contidos**

Tema	
Principales modelos de la dinámica de fluidos	Sistemas de leyes de conservación para fluidos newtonianos. Adimensionamiento de las ecuaciones y significado físico de los principales números adimensionales en la dinámica de fluidos: Mach, Reynolds, Froude, Prandtl, Peclet, Grashof y Nusselt. Dedución de los principales modelos de la dinámica de fluidos como modelos límite en los números adimensionales
Flujos perfectos incompresibles	Descomposición local del campo de velocidades y ecuaciones de evolución de la vorticidad en un fluido. Estudio de flujos irrotaciones y flujos potenciales. Limitaciones del modelo potencial. Ejemplos de flujos potenciales y aplicaciones. Algunas ideas de teoría de sustentación.
Flujos viscosos incompresibles	Algunas soluciones particulares de las ecuaciones de Navier-Stokes incompresibles en régimen estacionario. Análisis elemental de las capas límite: ideas básicas de las técnicas de análisis y estudio del problema de Blasius. Observaciones sobre la estabilidad de soluciones viscosas laminares estacionarias. Algunos ejemplos de inestabilidades hidrodinámicas.
Flujos turbulentos	Escala de Kolmogorov. Algunos ejemplos. Introducción a la dinámica de la vorticidad en 3D. Herramientas estadísticas más usadas en turbulencia. Ecuación de la energía en turbulencia. Principales modelos para flujos turbulentos.
Flujos no reactivos con transferencia de calor	Convección forzada. Transporte convectivo en tubos en régimen laminar. Flujos con número de Peclet alto. Capa límite térmica. Correlaciones. Transporte convectivo de calor en régimen turbulento. Correlaciones empíricas. □ Convección natural. Correlaciones para el flujo de calor en régimen laminar y turbulento. Algunos ejemplos.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Sesión maxistral	30	60	90
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	8	12
Proxectos	1	12	13
Estudo de casos/análises de situacións	10	20	30
Probas de resposta longa, 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	Actividades introdutorias
Sesión maxistral	Sesión maxistral
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e/ou exercicios
Proxectos	Proxectos
Estudo de casos/análises de situacións	Estudo de casos/análises de situacións

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	Atención personalizada

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Proxectos	Proxectos	40
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Probas de resposta longa, de desenvolvemento	60

---

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

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,,

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Estabilidade Hidrodinámica/V05M135V01210

MEMS Fluidotérmicos e Power-MEMS/V05M135V01209

Software Profesional en Mecánica de Fluidos/V05M135V01212

Transferencia de Calor e Masa/V05M135V01208

---

**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				
Coordinador/a	Quintela Estévez, Peregrina			
Profesorado	Barral Rodiño, Patricia Quintela Estévez, Peregrina			
Correo-e	peregrina.quintela@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79048&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79048&amp;ano=64</a>			
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 isotropos que, debido á xeometría da peza, e/ou o tipo de forzas de volume, e/ou as condicións de contorno aplicadas, e/ou á existencia de simetrías, admiten simplificacións do modelo de elasticidade tridimensional xeral que xa se supón coñecido; identificaranse os modelos reducidos en cada caso. Ademais, farase unha introdución ao estudo de leis de comportamento máis xerais, á formulación de condicións de contorno non lineais e á incorporación de efectos térmicos. Finalmente, dedicarase a última parte do curso a estudar xeometrías con fendas, ao avance e detección das mesmas e á presentación dalgúns modelos de dano.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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
------------	---------------

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Electromagnetismo**

Materia	Electromagnetismo			
Código	V05M135V01203			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Bermúdez de Castro Lópezvarela, Alfredo			
Profesorado	Bermúdez de Castro Lópezvarela, Alfredo Liñares Beiras, Jesús			
Correo-e	alfredo.bermudez@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79049&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79049&amp;ano=64</a>			
Descrición xeral	1.-Coñecer os fenómenos básicos do electromagnetismo e da óptica, e os seus modelos físico-matemáticos. 2.-Resolver casos particulares con técnicas analíticas de xeito exacto ou baixo aproximacións físico-matemáticas axeitadas. 3.-Formular matematicamente problemas, con vistas á súa resolución numérica.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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
------------	---------------

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

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Acústica</b>				
Materia	Acústica			
Código	V05M135V01204			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Hervella Nieto, Luis María			
Profesorado	Hervella Nieto, Luis María Prieto Aneiros, Andrés			
Correo-e	luisher@udc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79051&amp;ano=64&amp;idioma=1">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79051&amp;ano=64&amp;idioma=1</a>			
Descrición xeral	<p>Tema 1: Modelización de problemas acústicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Introducción. Oscilador armónico.</li> <li><input type="checkbox"/> Elementos básicos de álgebra y cálculo, vectorial y tensorial.</li> <li><input type="checkbox"/> Cinemática.</li> <li><input type="checkbox"/> Masa y momentos.</li> <li><input type="checkbox"/> Leyes constitutivas.</li> <li><input type="checkbox"/> Modelos lineales.</li> <li><input type="checkbox"/> Vibraciones de medios continuos.</li> <li><input type="checkbox"/> Elementos de acústica estructural (elastoacústica).</li> </ul> <p>Tema 2: Propagación acústica en el caso unidimensional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Modelos unidimensionales.</li> <li><input type="checkbox"/> Ecuación de ondas unidimensional.</li> <li><input type="checkbox"/> Régimen armónico.</li> <li><input type="checkbox"/> Condiciones de contacto. Modelos para medios delgados.</li> <li><input type="checkbox"/> Propagación de ondas armónicas planas en un medio multicapa.</li> </ul> <p>Tema 3: Elementos de acústica aplicada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Umbrales sonoros. Decibelios. Niveles de presión, intensidad y potencia</li> <li><input type="checkbox"/> Coeficientes de reflexión, absorción y transmisión.</li> <li><input type="checkbox"/> Absorción total y promedio de superficies y recintos.</li> </ul> <p>Tema 4: Propagación acústica en 3 dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ecuación de ondas tridimensional.</li> <li><input type="checkbox"/> Soluciones armónicas. Ecuación de Helmholtz 3D.</li> </ul> <p>5. Resolución numérica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Formulacións variacionais.</li> <li><input type="checkbox"/> Resolución numérica con elementos finitos de algunos problemas de la acústica.</li> <li><input type="checkbox"/> Resolución numérica del problema de Helmholtz en dominios no acotados.</li> </ul>			

<b>Competencias de titulación</b>
Código

<b>Competencias de materia</b>	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resultados previstos na materia		

<b>Contidos</b>
Tema

<b>Planificación</b>	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.			

<b>Metodoloxía docente</b>
Descrición

<b>Atención personalizada</b>

---

**Avaliación**

---

Descripción

Cualificación

---

---

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

---

**Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Modelos Matemáticos en Medio Ambiente**

Materia	Modelos Matemáticos en Medio Ambiente			
Código	V05M135V01205			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Álvarez Vázquez, Lino José			
Profesorado	Álvarez Vázquez, Lino José Fernández Varela, Miguel Ángel			
Correo-e	lino@dma.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo do curso é introducir ó alumno na aplicación de métodos matemáticos para modelar diferentes problemas relacionados ca ecología e co medioambiente, poñendo especial interese nos modelos relativos á polución da auga.			

**Competencias de titulación**

Código			
A1	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.		
A4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.		
A7	Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.		
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		

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer os distintos modelos matemáticos para problemas medioambientais.	saber	A1
Conseguir formular algúns problemas reais concretos como problemas de control.	saber facer	A7
Aplicar correctamente os métodos para resolver algúns exemplos.	saber saber facer	A4
Toma de decisións: tendo que decidi-lo método a utilizar máis conveniente para resolve-lo problema así coma as ferramentas adecuadas, dentro das disponibles, para a súa presentación.	saber	A4
Uso de computadoras: como ferramenta de uso imprescindible para realiza-los cálculos numéricos correspondentes ós modelos que se estudan na materia.	saber facer	A4
Comunicación verbal e escrita: ó ter que explicar e ademáis presentar informes escritos correspondentes a algúns dos exercicios a realizar no Laboratorio.	saber facer	B4
Orientación ó logro: desenvolvendo e cultivando o entusiasmo ó ter acadada a resolución plena dos problemas encomendados.	saber	B5

**Contidos**

Tema		
Tema 1. Introducción.	1.1. O papel dos modelos matemáticos nas ciencias medioambientais. 1.2. Análise/control de problemas medioambientais. 1.3. Elección das ferramentas matemáticas.	

Tema 2. Os primeiros pasos: Modelos de comunidades biolóxicas.	2.1. Comunidades dunha especie. 2.2. Comunidades de dúas especies (competición, simbiose, comensalismo, depredador/presa, migracións...) 2.3. Distribución de idades en poboacións.
Tema 3. Modelos de propagación da polución.	3.1. Modelos matemáticos relativos ó medio aéreo. 3.1.1. Nocións básicas. 3.1.2. Modelos de transporte e difusión. 3.2. Modelos matemáticos relativos ó medio acuático. 3.2.1. Clasificación de modelos. 3.2.2. Modelos xerais de adsorción e sedimentación. 3.2.3. Modelos tridimensionais. 3.2.4. Modelos bidimensionais para augas someras. 3.2.5. Modelos unidimensionais para ríos e canais. 3.2.6. Modelos cerodimensionais.
Tema 4. Control de procesos medioambientais.	4.1. Formulacións. 4.2. Exemplos realistas.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	45	90	135
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	6	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	2	3
Probas de resposta longa, 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
Sesión maxistral	O profesor exporá neste tipo de clases os contidos teóricos da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nestas horas de traballo o profesor resolverá problemas de cada un dos temas e introducirá novos métodos de resolución non contidos nas clases maxistras desde un punto de vista práctico. O alumno tamén deberá resolver problemas propostos polo profesor co obxectivo de aplicar os coñecementos adquiridos.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión 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 Faitic.
Resolución de problemas e/ou exercicios	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 Faitic.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios	Neste punto valoraranse dous aspectos: a) Asistencia asidua e participación activa nas clases (25 % da cualificación). b) Exercicios teóricos individuais: Pequenos exercicios que o profesor irá encomendando ó longo do desenvolvemento dos contidos nas horas de aula (25 % da cualificación).	50
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final da asignatura	50

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Bibliografía. Fontes de información

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

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, 1998
- G.I. Marchuk, Mathematical models in environmental problems, North-Holland, 1986
- J.C. Nihoul, Modelling of marine systems, Elsevier, 1975
- L. Tartar, Partial differential equation models in oceanography, Carnegie Mellon Univ., 1999
- R.K. Zeytounian, Meteorological fluid dynamics, Springer Verlag, 1991

---

**Recomendacións****Materias que continúan o temario**

Software Profesional en Medio Ambiente/V05M135V01216

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Optimización e Control/V05M135V01106

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Ecuacións en Derivadas Parciais/V05M135V01103

Mecánica de Medios Continuos/V05M135V01105

**Outros comentarios**

Recoméndase encarecidamente ós alumnos:

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Modelos Matemáticos en Finanzas**

Materia	Modelos Matemáticos en Finanzas			
Código	V05M135V01206			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Vázquez Cendón, Carlos			
Profesorado	Moreno González, Carlos Rodríguez Nogueiras, María Vázquez Cendón, Carlos			
Correo-e	carlosv@udc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79053&amp;ano=64&amp;idioma=1">http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79053&amp;ano=64&amp;idioma=1</a>			
Descrición xeral	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mercados financeiros e produtos financeiros derivados.</li> <li>2. Valor actualizado de produtos sin risco.</li> <li>3. Modelos de prezos de activos con risco.</li> <li>4. Técnica de cobertura dinámica e modelos de Black-Scholes.</li> <li>5. Modelos Black-Scholes para opcións e bonos con un factor estocástico</li> <li>6. Modelos Black-Scholes para opcións e bonos con dous factores estocásticos</li> <li>7. Cálculo de riscos financeiros: risco de valoración e de contraparte: Definicións, metodoloxía e uso.</li> </ol>			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****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				
Coordinador/a	Bonilla Xxxxx, Luis			
Profesorado	Bonilla Xxxxx, Luis			
Correo-e	bonilla@ing.uc3m.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79055&amp;ano=64&amp;idioma=1">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79055&amp;ano=64&amp;idioma=1</a>			
Descrición xeral	<input type="checkbox"/> Nociones básicas de Análisis Asintótico. <input type="checkbox"/> Aproximación de integrales. <input type="checkbox"/> La condición de resolubilidad de un problema lineal no homogéneo. <input type="checkbox"/> Problemas de autovalores. <input type="checkbox"/> Método de Poincaré-Linstedt. <input type="checkbox"/> Scaling de problemas de perturbaciones singulares. <input type="checkbox"/> Capa límite y principio de acoplamiento asintótico. <input type="checkbox"/> Método de desarrollos asintóticos acoplados. <input type="checkbox"/> Método de las escalas múltiples. <input type="checkbox"/> Método de Chapman-Enskog.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Transferencia de Calor e Masa**

Materia	Transferencia de Calor e Masa			
Código	V05M135V01208			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Sánchez Xxxxx, Antonio			
Profesorado	Sánchez Xxxxx, Antonio Vera Coello, Marcos			
Correo-e	asanchez@ing.uc3m.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

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

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>MEMS Fluidotérmicos e Power-MEMS</b>				
Materia	MEMS Fluidotérmicos e Power-MEMS			
Código	V05M135V01209			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Velázquez López, Ángel			
Profesorado	Arias Pérez, Juan Ramón Barreiro Gil, Antonio Velázquez López, Ángel			
Correo-e	angel.velazquez@upm.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79197&amp;ano=64&amp;idioma=1">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79197&amp;ano=64&amp;idioma=1</a>			
Descrición xeral	1) Introducción a los microsistemas 2) Descripción general y ejemplos de microsistemas que involucran aspectos fluido-térmicos 3) El concepto de escalado 4) Ecuaciones de la fluidodinámica en el límite de los microsistemas 5) Métodos numéricos para estudiar el flujo en microsistemas 6) Métodos de microfabricación 7) Ejemplo de diseño de un microcambiador de calor			

### Competencias de titulación

Código

### Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estabilidade Hidrodinámica**

Materia	Estabilidade Hidrodinámica			
Código	V05M135V01210			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Vega de Prada, José Manuel			
Profesorado	Vega de Prada, José Manuel			
Correo-e	josemanuel.vega@upm.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79076&amp;ano=64&amp;idioma=1">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79076&amp;ano=64&amp;idioma=1</a>			
Descrición xeral	<p>-Cuestiones introductorias. Ecuaciones en derivadas parciales vs. ecuaciones diferenciales ordinarias. Espacios funcionales. Teoría espectral. Operadores fuertemente no normales.</p> <p>-Estabilidad lineal. Estabilidad clásica vs. crecimiento transitorio. Estabilidad absoluta vs. estabilidad convectiva en sistemas abiertos.</p> <p>-Inestabilidades típicas en sistemas confinados. Inestabilidades de Rayleigh-Taylor. Problemas de convección térmica.</p> <p>-Estabilidad en problemas de capa límite. Ondas de Tollmien-Schlichting y streaks. Corrientes de Poiseuille y Couette. Kelvin-Helmholtz.</p> <p>-Método de Lyapunov-Schmidt y variedades centrales. Bifurcaciones de condimensiones uno y dos.</p> <p>-Sistemas extendidos. Ecuaciones de tipo Ginzburg-Landau y Kuramoto-Sivashinsky. Turbulencia de Fase. Ondas contrapropagatorias.</p>			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****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				
Coordinador/a	Muñoz Sola, Rafael			
Profesorado	Muñoz Sola, Rafael			
Correo-e	rafa.munoz@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79071&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79071&amp;ano=64</a>			
Descrición xeral	Preténdese presentar os fundamentos das inecuacións variacionais, os problemas de autovalores (no contexto de problemas de contorno elípticos) e a teoría variacional sobre ecuacións en derivadas parciais parabólicas lineares así como unha introdución á teoría variacional para ecuacións hiperbólicas lineares de orde dous en tempo. Preténdese tamén ilustrar cada parte coas súas aplicacións máis importantes.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****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				
Coordinador/a	Ferrín González, José Luis			
Profesorado	Ferrín González, José Luis Muñiz Castiñeira, María del Carmen			
Correo-e	joseluis.ferrin@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79062&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79062&amp;ano=64</a>			
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.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****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				
Departamento				
Coordinador/a	Seoane Martínez, María Luisa			
Profesorado	Fernández García, José Ramón Seoane Martínez, María Luisa			
Correo-e	marialuisa.seoane@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79065&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79065&amp;ano=64</a>			
Descrición xeral	sólidos. 2. Coñecer e aplicar a metodoloxía de resolución de problemas dos paquetes PATRAN- NASTRAN e MENTAT-MARC. 3. Interpretar e postprocesar correctamente os resultados numéricos obtidos cos programas de simulación.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Software Profesional en Electromagnetismo e Óptica**

Materia	Software Profesional en Electromagnetismo e Óptica			
Código	V05M135V01214			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Gómez Pedreira, María Dolores			
Profesorado	Gómez Pedreira, María Dolores Lorenzo Rodríguez, María Edita de Salgado Rodríguez, María del Pilar			
Correo-e	mdolores.gomez@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79068&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79068&amp;ano=64</a>			
Descrición xeral	Descrición dos paquetes FLUX2D e XFDTD para a resolución numérica de problemas industriais no campo do electromagnetismo. Estudio dos métodos numéricos empregados polos devanditos paquetes comerciais.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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
------------	---------------

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

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Software Profesional en Acústica</b>				
Materia	Software Profesional en Acústica			
Código	V05M135V01215			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Santamarina Ríos, Duarte			
Profesorado	Cutanda Henríquez, Vicente Santamarina Ríos, Duarte Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Correo-e	duarte.santamarina@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79070&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79070&amp;ano=64</a>			
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.			

<b>Competencias de titulación</b>
Código

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe

<b>Contidos</b>
Tema

<b>Planificación</b>	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.			

<b>Metodoloxía docente</b>
Descrición

<b>Atención personalizada</b>

<b>Avaliación</b>	
Descrición	Cualificación

<b>Outros comentarios sobre a Avaliación</b>

<b>Bibliografía. Fontes de información</b>

<b>Recomendacións</b>

**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				
Departamento				
Coordinador/a	Rodríguez Iglesias, Carmen			
Profesorado	Fernández Fernández, Francisco Javier Rodríguez Iglesias, Carmen Vilar Rivas, Miguel Ángel			
Correo-e	carmen.rodriguez@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79072&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79072&amp;ano=64</a>			
Descrición xeral	Introducir ao alumno no campo da simulación numérica resolvendo problemas relacionados co medioambiente en medios con augas pouco profundas (ría, lagoas, etc.).			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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
------------	---------------

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Software Profesional en Finanzas**

Materia	Software Profesional en Finanzas			
Código	V05M135V01217			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Vázquez Cendón, Carlos			
Profesorado	Fernández Veiga, María Mercedes Rodríguez Nogueiras, María Vázquez Cendón, Carlos			
Correo-e	carlosv@udc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79057&amp;ano=64&amp;idioma=1">http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79057&amp;ano=64&amp;idioma=1</a>			
Descrición xeral	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una panorámica de las herramientas de software profesional en finanzas</li> <li>2. Introducción a Excel orientado a su utilización en finanzas</li> <li>3. Herramientas específicas de Matlab en finanzas</li> <li>4. Interacción Excel <input type="checkbox"/> VBA <input type="checkbox"/> Matlab: Excel Link</li> <li>5. Elaboración de software de valoración financiera en Excel y Matlab</li> <li>6. Implementación en Excel del cálculo de riesgos de mercado y contraparte de una cartera de productos financieros</li> </ol>			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información****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				
Coordinador/a	Viaño Rey, Juan Manuel			
Profesorado	Rodríguez García, Jerónimo Viaño Rey, Juan Manuel			
Correo-e	juan.viano@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79086&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79086&amp;ano=64</a>			
Descrición xeral	Completar a formación dos alumnos no método de elementos finitos para ecuacións en derivadas parciais, abordando con certa profundidade os seguintes aspectos: i) Fundamentos teórico-prácticos dos elementos finitos de Lagrange para problemas de contorno en dimensión 2 e 3, incluíndo as bases para a súa programación nunha linguaxe de alto nivel. ii) Introducción a métodos de aproximación con elementos finitos noutros problemas: cuarta orde (Hermite), evolutivos e mixtos.			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

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

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Aplicación de Volúmenes Finitos</b>				
Materia	Aplicación de Volúmenes Finitos			
Código	V05M135V01219			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Vázquez Cendón, María Elena			
Profesorado	Vázquez Cendón, María Elena			
Correo-e	elena.vazquez.cendon@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79088&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79088&amp;ano=64</a>			
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.			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe

<b>Contidos</b>	
Tema	

<b>Planificación</b>			
	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.			

<b>Metodoloxía docente</b>	
Descrición	

<b>Atención personalizada</b>	

<b>Avaliación</b>	
Descrición	Cualificación

<b>Outros comentarios sobre a Avaliación</b>	

<b>Bibliografía. Fontes de información</b>	

<b>Recomendacións</b>	

**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				
Coordinador/a	González Taboada, María			
Profesorado	González Taboada, María Selgas Buznego, Virginia			
Correo-e	mgtaboad@udc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79089&amp;ano=64&amp;idioma=1">http://http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/materia.html?materia=79089&amp;ano=64&amp;idioma=1</a>			
Descrición xeral	<p>Tema 1: Métodos de elementos de contorno para resolver problemas de potencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas interiores y exteriores para la ecuación de Laplace.</li> <li>- Solución fundamental del laplaciano.</li> <li>- Fórmula de representación de una función armónica.</li> <li>- Deducción de las ecuaciones integrales sobre la frontera.</li> <li>- Métodos directos e indirectos. Análisis de las formulaciones variacionales.</li> <li>- Discretización. Estimaciones de error a priori.</li> <li>- Aspectos prácticos de la resolución numérica del problema discreto.</li> </ul> <p>Tema 2: Métodos de elementos de contorno en acústica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de contorno interiores y exteriores en acústica (régimen armónico).</li> <li>- Soluciones fundamentales.</li> <li>- Fórmula de representación de Green. Potenciales de capa simple y doble.</li> <li>- Ecuaciones integrales de frontera.</li> <li>- Métodos directos e indirectos. Discretización e implementación.</li> </ul>			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

**Outros comentarios sobre a Avaliación****Bibliografía. Fontes de información**



**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				
Coordinador/a	Rodríguez Presedo, Jesús María			
Profesorado	Cabaleiro Domínguez, José Carlos Rodríguez Presedo, Jesús María			
Correo-e	jesus.presedo@usc.es			
Web	<a href="http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79096&amp;ano=64">http://http://www.usc.es/gl/centros/maticas/materia.html?materia=79096&amp;ano=64</a>			
Descrición xeral	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentar os principios fundamentais das redes de computadores e Internet tanto desde o punto de vista software como hardware.</li> <li>2. Facilitar a programación de aplicacións de rede sinxelas usando os sockets TCP e UDP.</li> <li>3. Estudio dos diversos paradigmas para o desenrolo de aplicacións distribuídas.</li> <li>4. Estudio de ferramentas para o desenrolo de aplicacións distribuídas complexas.</li> </ol>			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	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

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