



DATOS IDENTIFICATIVOS

Matemáticas Avanzadas

Materia	Matemáticas Avanzadas			
Código	V09M148V01205			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Minas			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	García Lomba, Guillermo			
Profesorado	Fernández Manin, Generosa García Lomba, Guillermo			
Correo-e	guille@dma.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia serve de base ás materias de simulación numérica aplicada en fluídos, sólidos, xeotecnia e procesos químicos. O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno adquira o dominio necesario para abordar e resolver problemas matemáticos avanzados en Enxeñaría de Minas.			

Competencias

Código	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B7	Coñecementos adecuados dos aspectos científicos e tecnolóxicos de métodos matemáticos, analíticos e numéricos da enxeñaría, mecánica de fluídos, mecánica de medios continuos, cálculo de estruturas, carboquímica, petroquímica e xeotecnia.
C19	Competencia Específica CA1. Capacidade para abordar e resolver problemas matemáticos avanzados de enxeñaría, desde a formulación do problema ata o desenvolvemento da formulación e a súa implementación nun programa de computador. En particular, capacidade para formular, programar e aplicar modelos analíticos e numéricos avanzados de cálculo, proxecto, planificación e xestión, así como capacidade para a interpretación dos resultados obtidos, no contexto da Enxeñaría de Minas.
C20	Competencia Específica CA2. Coñecemento adecuado de aspectos científicos e tecnolóxicos de mecánica de fluídos, mecánica de medios continuos, cálculo de estruturas, xeotecnia, carboquímica e petroquímica.
D4	Competencia Transversal CT4. Desenvolver a autonomía suficiente para participar en proxectos de investigación e colaboracións científicas ou tecnolóxicas dentro o seu ámbito temático, en contextos interdisciplinares e, no seu caso, cunha alta compoñente de transferencia do coñecemento.
D11	Competencia Transversal CT11. Adquirir coñecementos avanzados e demostrar, nun contexto de investigación científica e tecnolóxica ou altamente especializado, unha comprensión detallada e fundamentada dos aspectos teóricos e prácticos e da metodoloxía de traballo nun ou máis campos de estudo.
D12	Competencia Transversal CT12. Saber aplicar e integrar os seus coñecementos, a comprensión de aspectos teóricos e prácticos, a súa fundamentación científica e as súas capacidades de resolución de problemas en contornas novas e definidas de forma imprecisa, incluíndo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionais altamente especializados.

Resultados de aprendizaxe

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

Adquirir o dominio necesario para abordar e resolver problemas matemáticos avanzados en Enxeñaría de Minas.	A1 A2 C19 C20 D11 D12
Comprender os fundamentos básicos da teoría de ecuacións en derivadas parciais no contexto do modelado analítico dos procesos.	B7 C19 C20 D12
Manexar as técnicas elementais de resolución numérica de ecuacións en derivadas parciais con vistas á simulación.	C19 C20 D4 D11

Contidos

Tema	
Coñecementos básicos de ecuacións en derivadas parciais.	Clasificación das ecuacións usando modelos matemáticos de exemplos de aplicación nas distintas áreas que continúan esta materia. Tipos de condicións de contorno e de condicións iniciais.
Resolución numérica de EDP.	Esquemas de discretización espacial: diferenzas finitas, elementos finitos, volumes finitos. Esquemas de integración temporal. Temas auxiliares: resolución de sistemas lineais e non lineais, integración numérica,...
Resolución numérica de problemas concretos usando COMSOL- Multiphysics.	Exemplos no marco das aplicacións en fluídos, sólidos, carboquímica e xeotecnia.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas informáticas	20	24	44
Lección maxistral	19	36	55
Resolución de problemas	5	10	15
Estudo de casos	4	4	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	13	16
Práctica de laboratorio	0	12	12

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas en aulas informáticas	Resolución de modelos matemáticos de casos sinxelos no marco da súa aplicación en fluídos, sólidos, carboquímica e xeotecnia con COMSOL Multiphysics. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB2, CE20, CT4 e CT11.
Lección maxistral	Explicación dos métodos numéricos a utilizar e dos conceptos matemáticos necesarios para a resolución e comprensión dos mesmos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB1, CG7 e CE20.
Resolución de problemas	Resolución en clase, e de forma autónoma por parte do alumno, de exercicios sobre os métodos numéricos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB2, CG7, CE19, CE20, CT11 e CT12.
Estudo de casos	Descrición desde o punto de vista teórico dos exemplos a resolver nas prácticas en aula informática. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB1, CB2, CG7, CE19, CE20, CT4, CT11 e CT12.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Ofrécese aos alumnos a posibilidade de recibir atención personalizada no horario de tutorías, por correo electrónico ou a través dos foros da páxina da materia.
Prácticas en aulas informáticas	Ofrécese aos alumnos a posibilidade de recibir atención personalizada no horario de tutorías, por correo electrónico ou a través dos foros da páxina da materia.
Resolución de problemas	Ofrécese aos alumnos a posibilidade de que os exercicios que resollen de forma autónoma lles sexan supervisados.

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Exame de preguntas de desenvolvemento	Cara a metade do cuadrimestre farase na aula, no horario de clase, unha proba que consistirá en cuestións e a resolución dun exercicio sobre os contidos impartidos ata ese momento. Esta proba puntuará 2 puntos. Na data e lugar sinalada pola comisión académica do máster para a avaliación final farase outra proba similar á anterior e puntuará 3 puntos. Con estas probas avalíanse os seguintes resultados de aprendizaxe: - Adquirir o dominio necesario para abordar e resolver problemas matemáticos avanzados en Enxeñaría de Minas. - Comprender os fundamentos básicos da teoría de ecuacións en derivadas parciais no contexto do modelado analítico dos procesos.	50	A1	B7	C19 C20	D11 D12
Práctica de laboratorio	Resolveranse no laboratorio, ao longo do cuadrimestre, 4 casos concretos plantexados en teoría, e que incluírán a análise de resultados. Cada un dos casos puntuará 1.25 puntos. Con estas probas avalíanse os seguintes resultados de aprendizaxe: - Adquirir o dominio necesario para abordar e resolver problemas matemáticos avanzados en Enxeñaría de Minas. - Manexar as técnicas elementais de resolución numérica de ecuacións en derivadas parciais con vistas á simulación.	50	A2		C20	D4 D11

Outros comentarios sobre a Avaliación

Na segunda oportunidade de avaliación o alumno que se segue a avaliación continua (AC) poderá manter a puntuación obtida nas probas de avaliación do cuadrimestre (casos concretos resoltos e proba de metade do cuadrimestre) repetindo a última proba ou poderá optar polo sistema de avaliación final.

Sistema de avaliación final: se por razóns excepcionais o alumno non puido seguir a AC terá dereito a un único exame sobre todos os contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, co que se avaliarán tódolos resultados de aprendizaxe da materia. Este exame será sen a axuda de apuntamentos ou material auxiliar.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Johnson, C., **Numerical solution of partial differential equations by the Finite Element Method**, Dover Publications, 2009

Reddy, J.N., **An introduction to the Finite Element Method**, 2nd / 3rd ed., Mc Graw Hill, 1993 / 2006

Fernández Manín, G. - García, G., **Matemáticas Avanzadas. Notas de la asignatura**, 2017

Bibliografía Complementaria

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

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

Strickwerda, J.C., **Finite Difference Schemes and Partial Differential Equations**, 2nd ed., SIAM, 2004

Recomendacións