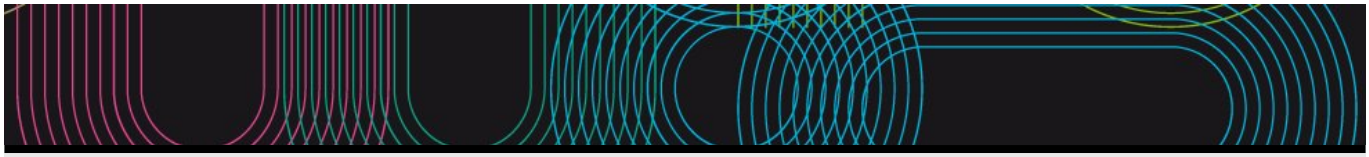

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas Avanzadas				
Asignatura	Matemáticas Avanzadas			
Código	V09M148V01205			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Minas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	García Lomba, Guillermo Fernández Manin, Generosa			
Profesorado	Fernández Manin, Generosa García Lomba, Guillermo			
Correo-e	guille@dma.uvigo.es manin@dma.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura sirve de base a las materias de simulación numérica aplicada en fluidos, sólidos, geotecnia y procesos químicos. El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio necesario para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados en Ingeniería de Minas.			

Competencias	
Código	
A1	Poseer y comprender 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.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
B7	Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.
C19	Competencia específica CA1. Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la Ingeniería de Minas.
C20	Competencia Específica CA2. Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica
D4	Competencia Transversal CT4. Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
D11	Competencia Transversal CT11. Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
D12	Competencia Transversal CT12. Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de aspectos teóricos y prácticos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Adquirir el dominio necesario para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados en Ingeniería de Minas	A1 A2 C19 C20 D11 D12
Comprender los fundamentos básicos de la teoría de ecuaciones en derivadas parciales en el contexto del modelado analítico de los procesos.	B7 C19 C20 D12
Manejar las técnicas elementales de resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales con vistas a la simulación.	C19 C20 D4 D12

Contenidos	
Tema	
Conocimientos básicos de ecuaciones en derivadas parciales	Clasificación de las ecuaciones usando modelos matemáticos de ejemplos de aplicación en las distintas áreas que continúan esta materia. Tipos de condiciones de contorno y de condiciones iniciales.
Resolución numérica de EDP: método de diferencias finitas. Conceptos genéricos del método de elementos finitos. Introducción a otros métodos numéricos: volúmenes finitos, elementos de contorno.	Esquemas de discretización espacial: diferencias finitas, elementos finitos, volúmenes finitos. Esquemas de integración temporal Temas auxiliares: resolución de sistemas lineales y no lineales, integración numérica,..
Resolución numérica de problemas aplicados a Ingeniería de Minas usando COMSOL-Multiphysics.	Ejemplos en el marco de las aplicaciones en fluidos, sólidos, carboquímica y geotécnia.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas en aulas de informática	20	24	44
Sesión magistral	19	36	55
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	10	15
Estudio de casos/análisis de situaciones	4	4	8
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	13	16
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0	12	12
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Resolución de modelos matemáticos de casos sencillos en en marco de su aplicación en fluidos, sólidos, carboquímica y geotécnia con COMSOL Multiphysics. Con esta metodología se trabajan las competencias CB2, CE20, CT4 y CT11.
Sesión magistral	Explicación de los métodos numéricos a utilizar y de los conceptos matemáticos necesarios para la resolución y comprensión de los mismos. Con esta metodología se trabajan las competencias CB1, CG7 y CE20.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución en clase, y de forma autónoma por parte del alumno, de ejercicios sobre los métodos numéricos. Con esta metodología se trabajan las competencias CB2, CG7, CE19, CE20, CT11 y CT12.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Descripción desde el punto de vista teórico de los ejemplos a resolver en las prácticas en aula informática. Con esta metodología se trabajan las competencias CB1, CB2, CG7, CE19, CE20, CT4, CT11 y CT12.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Sesión magistral	Se ofrece a los alumnos la posibilidad de recibir atención personalizada en el horario de tutorías, por correo electrónico o a través de los foros de la página de la asignatura.

Prácticas en aulas de informática	Se ofrece a los alumnos la posibilidad de recibir atención personalizada en el horario de tutorías, por correo electrónico o a través de los foros de la página de la asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se ofrece a los alumnos la posibilidad de que los ejercicios que resuelven de forma autónoma les sean supervisados.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	En torno a la mitad del cuatrimestre se hará en el aula en el horario de clase una prueba, que consistirá en cuestiones y la resolución de un ejercicio, sobre los contenidos impartidos hasta ese momento. Esta prueba puntuará 2 puntos. En la fecha y lugar señalada por la comisión académica del máster para la evaluación final se hará otra prueba similar a la anterior y puntuará 3 puntos. Con estas pruebas se evalúa la adquisición del alumno del dominio necesario para abordar y resolver problemas avanzados y su comprensión de los fundamentos básicos de la teoría de ecuaciones en derivadas parciales.	50	A1	B7	C19 C20	D11 D12
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se resolverán a lo largo del cuatrimestre 4 casos concretos planteados en teoría, resueltos en el laboratorio y que incluirán el análisis de resultados. Cada uno de los casos puntuará 1.25 puntos. Con estas pruebas se evalúa la adquisición del alumno del dominio necesario para abordar y resolver problemas avanzados, en concreto, su capacidad de manejo de las técnicas elementales de la resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales y el uso de un código de simulación.	50	A2		C20	D4 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

En la segunda oportunidad de evaluación el alumno que haya seguido la evaluación continua (EC) podrá mantener la puntuación obtenida en las pruebas de evaluación del cuatrimestre (casos concretos resueltos y prueba de mitad del cuatrimestre) repitiendo la última prueba o podrá optar por el sistema de evaluación final.

Sistema de evaluación final: si por razones excepcionales el alumno no ha podido seguir la EC tendrá derecho a un único examen sobre todos los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, con el que se evaluarán todos los resultados de aprendizaje de la asignatura. Este examen será sin la ayuda de apuntes o material auxiliar.

Las fechas de evaluación para el curso académico 2017-2018 pueden consultarse en la página web de la Escuela de Minas y Energía-Docencia-Exámenes-Máster en Ingeniería de Minas

http://minasyenergia.uvigo.es

Según el calendario aprobado enjunta de centro, serán el 14 de mayo (convocatoria ordinaria) y el 2 de julio (convocatoria extraordinaria).

Fuentes 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

Recomendaciones