



## 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	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
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
Lección maxistral	19	38	57
Resolución de problemas	5	10	15
Estudo de casos	4	8	12
Prácticas con apoio das TIC	20	32	52
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	12	14

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
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.
Prácticas con apoio das TIC	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.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	As sesións de titorización realizaranse por medios telemáticos: de forma asíncrona mediante correo electrónico, foros de FAITIC, etc. ou de forma síncrona mediante o despacho virtual do Campus Remoto con concertación de cita previa.
Prácticas con apoio das TIC	As sesións de titorización realizaranse por medios telemáticos: de forma asíncrona mediante correo electrónico, foros de FAITIC, etc. ou de forma síncrona mediante o despacho virtual do Campus Remoto con concertación de cita previa.

Resolución de problemas Ofrécese aos alumnos a posibilidade de supervisión telemática dos exercicios que resollen de xeito autónomo: de forma asíncrona mediante correo electrónico, foros de FAITIC, etc. ou de forma síncrona mediante o despacho virtual do Campus Remoto con concertación de cita previa.

<b>Avaliación</b>						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas	Ao redor da 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.  Con esta proba 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.	20	A1	B7	C19 C20	D11 D12
Prácticas con apoio das TIC	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		C19 C20	D4 D11
Resolución de problemas e/ou exercicios	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 esta proba 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.	30	A1	B7	C19 C20	D11 D12

### **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 terá unha duración de entre 4 e 5 horas e realizarase 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**, 2020

#### **Bibliografía Complementaria**

## Recomendacións

---

## Plan de Continxencias

---

### Descrición

---

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID-19, a Universidade establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen, atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido con antelación polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

#### 1. Modalidade semipresencial

No caso de activarse o ensino semipresencial suporía unha redución dos aforos dos espazos docentes empregados na modalidade presencial, polo que como primeira medida o centro proporcionaría ao profesorado da materia a información relativa aos novos aforos dos espazos docentes, ao obxecto de que poida proceder a reorganizar as actividades formativas do que resta do cuadrimestre. Cabe sinalar que a reorganización dependerá do momento ao longo do cuadrimestre en que se active dita modalidade de ensino. Na reorganización do ensino seguiríanse as seguintes pautas:

Informarase a todo o alumnado a través da plataforma FaiTIC das condicións en que se desenvolverán as actividades formativas e as probas de avaliación que resten para finalizar o cuadrimestre.

As sesións de titorización realizaranse por medios telemáticos: de forma asíncrona mediante correo electrónico, foros de FaiTIC, etc. ou de forma síncrona mediante o despacho virtual do Campus Remoto con concertación de cita previa.

No caso de que parte do alumnado teña realizadas prácticas de laboratorio de informática de forma presencial, realizaranse presencialmente, de ser posible, estas actividades ou outras equivalentes para o alumnado que non as realizou.

Das actividades que resten para finalizar o cuadrimestre, identificaranse aquelas actividades formativas que poidan ser realizadas por todo o alumnado de forma presencial e as actividades formativas que se realizarán en modo remoto.

En relación as ferramentas para empregar nas actividades formativas que se realicen en modo non presencial, contarase co uso de Campus Remoto e a plataforma FaiTIC.

#### 2. Modalidade non presencial

No caso en que se active a modalidade de ensino non presencial (suspensión de todas as actividades formativas e de avaliación presenciais) empregaranse as ferramentas dispoñibles na actualidade na Universidade de Vigo: Campus Remoto e FaiTIC. As condicións de reorganización dependerán do momento ao longo do cuadrimestre en que se active dita modalidade de ensino. Na reorganización dos ensinos seguiríanse as seguintes pautas:

##### 2.1. Comunicación

Informar a todo o alumnado a través da plataforma FaiTIC das condicións nas que se desenvolverán as actividades formativas e as probas de avaliación que resten para finalizar o cuadrimestre.

##### 2.2. Adaptación e/ou modificación de metodoloxías docentes

Aínda que as metodoloxías docentes están concibidas para a modalidade de ensino presencial a idea é manter todas as metodoloxías docentes, dado que poden adaptarse á modalidade non presencial con lixeiros cambios.

As metodoloxías "Lección maxistral", "Resolución de problemas" e "Estudo de casos" abordaríanse coa axuda de Campus Remoto e complementaríanse con algún documento adicional con explicacións e algún test de autoevaluación de apoio á aprendizaxe autónoma.

Para a metodoloxía "Prácticas con apoio do TIC" tentárase implementar un sistema que permita o acceso remoto ao servidor de licenzas. Deste xeito, as prácticas realizaríanse de forma remota, sen máis que uns leves retoques, utilizando o Campus Remoto para as explicacións e a supervisión das mesmas.

### 2.3. Adaptación de atención de titorías e atención personalizada

As sesións de titorización realizaranse por medios telemáticos: de forma asíncrona mediante correo electrónico, foros de FaiTIC, etc. ou de forma síncrona mediante o despacho virtual do Campus Remoto con concertación de cita previa.

### 2.4. Avaliación

O sistema de avaliación manteríase, levándose a cabo as probas de forma non presencial mediante Campus Remoto e FaiTIC.

No caso de que o período de docencia non presencial sexa de polo menos 6 semanas, ofertarase ao alumnado que segue a avaliación continua a realización de 3 tests de avaliación extra, a través de FaiTIC, de 0.25 puntos cada un. A nota final obteríase mediante a fórmula

$$N = \text{mín}(NEC + TEE, 10)$$

sendo NEC a nota total prevista no caso de docencia presencial e TEE a nota total obtida no test avaliación extra.

### 2.5. Bibliografía ou material adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Non se considera necesario.

---