



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ferramentas de cálculo avanzado para enxeñaría

Materia	Ferramentas de cálculo avanzado para enxeñaría			
Código	V04M183V01112			
Titulación	Máster Universitario en Industria 4.0			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			

#### Departamento

Coordinador/a Peláez Lourido, Gustavo Carlos

Profesorado Karkkainen , Tatja  
Peláez Lourido, Gustavo Carlos  
Vidal Vázquez, Ricardo

Correo-e gupelaez@uvigo.gal

Web <http://masterindustria40.webs7.uvigo.es/wordpress/>

**Descrición xeral** Máis dun millón de empregos en perfís STEM (acrónimo en inglés de Ciencia, Tecnoloxía, Exeñaría e Matemáticas), crearanse nos próximos catro anos en España, segundo as estimacións da Asociación Española para a Dixitalización, DigitalES. A última letra do acrónimo é cara onde vai dirixida esta materia, a matemática é un eido catalizador da transición á Cuarta Revolución Industrial. Foi unha ferramenta esencial en moitos campos do pasado, é no presente e o será no futuro. As matemáticas, de feito, ccapitanean en certa forma o barco da nova era dixital. E, aínda que o principal traballo da matemática sexa o de pensar, súas aplicacións son fundamentais no mundo do real e palpábel. Por tanto é de salientar a importancia e o protagonismo que ten este eido na nova era da dixitalización.

Nesta materia do mestrado témonos orientado cara a dous ámbitos principais de actuación:

- Por unha banda á aplicación das Ecuacións Diferenciais na Enxeñaría, implementación de algoritmos de integración numérica en contronas de software matemático. A aplicación pode facerse sobre múltiples problemas, entre eles desatacranse os relativos aos procesos de fabricación.
- E, por outra banda, a segunda gran aplicación que estudíase das matemáticas dentro do ámbito da Industria 4.0 denomínase 'topological data analysis' e encárgase de analizar os grandes datos, tentando entender que información se pode extraer dun sitio e as diferentes maneiras nas que os datos moldeanse. Este é un campo onde o Big Data e o Machine Learning representan eidos recentes de gran actualidade e demanda de profesionais para os empregos do futuro. Nesta sección aplicaranse estas técnicas a problemas de Organización Industrial como a Asignación de Recursos ou as Rutas.

## Competencias

### Código

A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
B2	Resolución de problemas.
B4	Capacidade de xestión da información.
B7	Coñecementos de informática relativos ao ámbito de estudo.
C31	Coñecer as ferramentas informáticas avanzadas de cálculo matemático e o seu emprego en aplicacións de enxeñaría de deseño y fabricación.
C32	Seleccionar e aplicar ferramentas avanzadas de cálculo para a resolución de problemas matemáticos no ámbito da enxeñaría de deseño e a fabricación

D1	Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade máis xusta e igualitaria.
D2	Incorporar no exercicio profesional criterios de sustentabilidade e compromiso ambiental. Adquirir habilidades no uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

### Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
O/A estudante sabe para que, en que tarefas e como se poden usar as ferramentas de software avanzado de cálculo matemático, na contorna industrial.	A3 B2 B4 B7 C31 D1 D2
O/A estudante adquire a destreza necesaria no uso de contornas de software avanzado de cálculo matemático para expor e resolver problemas de enxeñaría na industria.	A2 B2 B7 C31 D1 D2
O/A estudante adquire destrezas básicas e avanzadas nas linguaxes de programación de uso científico.	A2 B2 B7 C31 C32 D1 D2
O/A estudante é capaz de utilizar as linguaxes de programación para a resolución de problemas na enxeñaría.	A2 B2 B4 B7 C32 D1 D2
O/A estudante diagnostica problemas e propón solucións con ferramentas de cálculo e como se deben integrar estas nos procesos orientados á implantación dos paradigmas 4.0	A2 A3 B4 C32 D1 D2

### Contidos

Tema	
1.- Ecuacións Diferenciais aplicadas na Enxeñaría	Implementación de algoritmos de integración numérica de ecuacións diferenciais en contornas de software matemático. Aplicación a distintos tipos de problemas relativos a procesos de fabricación.
2.- Implementación de Algoritmos para a Industria 4.0	Tratamento de problemas na contorna de organización da produción revisando algoritmos, implementándoos e aplicándoos en situacións reais no contexto da Industria 4.0

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	9	15	24
Prácticas con apoio das TIC	7.5	7.5	15
Aprendizaxe baseado en proxectos	2.5	14.5	17
Lección maxistral	4	6	10
Exame de preguntas obxectivas	0.5	5	5.5
Presentación	0.5	2	2.5
Observación sistemática	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

Descrición

Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O/A alumno/a debe desenvolver as solucións axeitadas mediante a execución de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través das TIC de maneira autónoma.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización de actividades que permiten a interacción de varias materias e adestran ao alumnado no traballo en equipo, con problemas abertos. Permiten formar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, liderado, organización, comunicación e fortalecemento das relacións interpersoais.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O profesorado propón, guía, revisa e corrixe a formulación e resolución de problemas e/ou exercicios de forma individual ou en grupo. Mesmo se as actividades están levadas a cabo autonomamente, o alumnado terá sesións de titorías en todo momento de modo que os/as profesores/as poden controlar a actividade.
Prácticas con apoio das TIC	Elaborar e proporcionar un guión para orientar a resolución do problema ou actividades. Realizar o seguimento de avaliación das actividades. Control e avaliación individual de actividades. Mesmo se as actividades están levadas a cabo autonomamente, o alumnado terá sesións de titorías en todo momento de modo que os/as profesores/as poden controlar a actividade.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Deseñar un proxecto real que permita ao alumnado afondar nas súas habilidades. Control e avaliación individual de actividades. Mesmo se as actividades están levadas a cabo autonomamente, o alumnado terá sesións de titorías en todo momento de modo que os/as profesores/as poden controlar a actividade.
Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	Atención ao alumnado de forma individualizada durante as probas. Revisión das probas e actividades de avaliación.
Presentación	Preparación das actividades de avaliación e dos criterios ou indicadores de avaliación. Revisión das probas e actividades de avaliación. Comunicación dos resultados (publicación de notas e datos e/ou procedemento de revisión). Aínda que as actividades realizánsese de forma autónoma, o alumnado disporá en todo momento de sesións de titoría para que o profesorado poida facer un seguimento da actividade.
Observación sistemática	Elaboración dunha lista de aspectos a avaliar. Observación do alumnado.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	Proba na que o alumnado debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo/a profesor/a. Desta forma o alumnado debe aplicar os coñecementos que adquiriu. Pódense empregar diferentes ferramentas para aplicar esta técnica como, por exemplo, chat, correo, foro, audioconferencia, videoconferencia etc. A resolución de problemas avalía coñecementos e habilidades, pero non actitudes.	15	A2 B2 C32 B4 B7
Aprendizaxe baseado en proxectos	Presentación dun proxecto por parte dun grupo ou de forma individual. Obxectivos: Avaliar as habilidades de pensamento superior. Valórase a análise, a síntese e a avaliación. O proxecto avalía coñecementos, habilidades e actitudes.	20	A2 B4 C31 D1 A3 B7 C32 D2
Exame de preguntas obxectivas	Probas que avalían o coñecemento que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos...). Os alumnos/as seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades (preferentemente catro) cunha redución por fallo de valor igual á porcentaxe de acerto (-0.25 pts. no caso de catro posibles respostas se o valor da pregunta fose 1 pto.). O exame de preguntas obxectivas só avalía coñecementos. Non avalía habilidades nin actitudes. Avalía habilidades do pensamento inferior. Avalía coñecementos, comprensión e aplicación.	20	A2 B7 C31 A3

Presentación	Exposición por parte do alumnado ante o/a docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo de maneira individual ou en grupo. Na presentación avalíanse coñecementos, habilidades e actitudes. Os obxectivos son avaliar as habilidades de pensamento superior (análise e síntese).	15	A2 B4 C31 D1 C32 D2
Observación sistemática	Percepción atenta, racional, planificada e sistemática para describir e rexistrar as manifestacións do comportamento do alumnado. É posible valorar aprendizaxes e accións e como levan a cabo valorando a orde, precisión, a destreza, eficacia...O obxectivo é avaliar as habilidades de pensamento superior.	30	A2 B2 C31 D1 A3 B4 C32 D2 B7

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os/As estudantes que non superen a materia en formación continua na convocatoria de primeira oportunidade, de cada curso académico, na que a distribución de pesos de avaliación é a anteriormente indicada, terán a posibilidade de presentarse a un exame de preguntas obxectivas, de valor o 100% da nota final, en sucesivas convocatorias que non sexan a de primeira oportunidade de cada curso académico.

Compromiso ético: Espérase que o alumnado presente un comportamento ético axeitado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados,...), se considerará que o/a alumno/a non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, se poderá concluír que o alumnado non alcanzou as competencias necesarias para superar a materia. Espérase do alumnado un comportamento respectuoso, digno e de colaboración co sistema docente, profesorado, coordinación e persoal de administración e servizos do mestrador. Calquera cuestión debida á falta de comportamento ético e digno do estudiantado poderá ter repercusión sobre a avaliación da materia.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

de Arriba et al., **Implementación e desenvolvemento de aulas de xeometría Euclídea e diferencial en SAGE**, 1ª, Servicio de publicaciones de la UVigo, 2020

Amos Gilat, **MATLAB : una introducción con ejemplos prácticos**, 1ª, Reverté, 2006

Heiner Lasi, Peter Fettke, Thomas Feld, Michael Hoffmann, **Industry 4.0**, Vol. 6: Iss. 4, 239-242, Business & Information Systems Engineering, AI, 2014

#### Bibliografía Complementaria

Crouzeix, M., Mignot, A.L., **Analyse Numerique des équations différentielles**, 2eme. ed. révisée et augm., Masson, 1992

Gekeler, Eckart., **Mathematical methods for mechanics : a handbook with MATLAB experiments**, 1st, Springer, 2008

A Charnes, WW Cooper, E Rhodes, **Measuring the efficiency of decision making units**, 2, 429-444., European Journal of Operational Research, Elsevier, 1978

Muhammad A.Razi, Kuriakose Athappilly, **A comparative predictive analysis of neural networks (NNs), nonlinear regression and classification and regression tree (CART) models**, Volume 29, Issue 1, 65-74, Expert Systems with Applications, Elsevier, 2005

### Recomendacións