



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Métodos Numéricos	Código	730496215	
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2018)			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Obrigatoria	4.5
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas Métodos Matemáticos e de Representación			
Coordinación	Cardenal Carro, Jesús	Correo electrónico	jesus.cardenal@udc.es	
Profesorado	Anton Nacimiento, Jose Augusto	Correo electrónico	jose.augusto.anton@udc.es	
	Cardenal Carro, Jesús		jesus.cardenal@udc.es	
	Deibe Díaz, Álvaro		alvaro.deibe@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Estudo das técnicas de resolución de problemas mediante procedementos numéricos.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
B2	CB07 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
B3	CB08 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
B5	CB10 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en boa medida autodirixido ou autónomo.
B6	G01 Capacidade para resolver problemas complexos e para tomar decisións con responsabilidade sobre a base dos coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos en materias básicas e tecnolóxicas aplicables na enxeñaría naval e oceánica, e en métodos de xestión.
C2	C1 Capacidade pra desenrolar a actividade profesional nun entorno multilingue
C3	ABET (a) An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
C4	ABET (b) An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data.
C7	ABET (e) An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.
C12	ABET (j) A knowledge of contemporary issues.
C13	ABET (k) An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Resultados da aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título	
Capacidade para comprender e implementar casos para resolver ecuacións alxebraicas	BM2	CM2
	BM3	CM3
	BM5	CM4
	BP1	CM7
		CM12
		CM13



Capacidade para comprender e implementar casos de resolución de sistemas de ecuacións lineais de forma iterativa.		BM2 BM3 BM5 BP1	CM2 CM3 CM4 CM7 CM12 CM13
Capacidade para comprender e implementar casos de integración numérica		BM2 BM3 BM5 BP1	CM2 CM3 CM4 CM7 CM12 CM13

Contidos	
Temas	Subtemas
Erros no cálculo numérico.	Definición de Métodos Numéricos. Evolución histórica da resolución de problemas en Enxeñería. Fundamentos Matemáticos. Modelos Matemáticos. Fórmulas de Recorrenza e Aproximacións Sucesivas. Etapas no proceso de resolución dun problema. Algoritmos Numéricos. Estabilidade e Convergencia dun Método Numérico. Cifras significativas. Exactitude e precisión. Definición de erro. Fuentes de erro. Erros inherentes. Erros de redondeo. Tratamento dos números no computador: representación binaria. Erros de truncamiento. Condición numérica. Erro numérico total. Propagación de erro. Estabilidade e converxencia. introdución a MATLAB.
Resolución de Ecuacións Alxebraicas.	Métodos Cerrados: Métodos Gráficos. Método da Bisección. Método da Falsa Posición. Determinación do punto inicial e do incremento na búsqueda. Métodos Abertos: Método da Iteración de punto simple. Método de Newton-Raphson. Estudo da Convergencia. Método da Secante. Análisis do erro e razón de converxencia. Aceleración da converxencia: método Delta2 de Aitken, método de Steffensen. Ceros de polinomios: método de Honer para a avaliación dun polinomio, método de Müller. Sistemas de ecuacións non lineais: Iteración de Punto Fixo. Iteración de Seidel. Método de Newton. Método de Broyden. Aplicacións.
Sistemas de Ecuacións Lineais.	Fundamentos de álgebra sobre a existencia de solución dun sistema de ecuacións lineais. Métodos para baixo número de ecuacións. Triangularización de Gauss. Reconto de operacións. Inconvenientes dos métodos de eliminación. Técnicas para mellorar a solución: escalado, pivotamiento parcial e total. Inversión de matrices. Factorizacións. A triangularización de Gauss e a factorización LU. Factorización de Crout. Factorización de Cholesky. Matrices ocas: esquemas de almacenamento e operacións.
Introducción a métodos iterativos de resolución de sistemas de ecuacións lineais.	Introducción a métodos iterativos de resolución de sistemas de ecuacións lineais. Normas de vectores. Propiedades. Normas de matrices. Propiedades. Norma natural infinito dunha matriz. Matriz Converxente. Erros en sistemas de ecuacións: condición numérica. Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Método do gradiente e do gradiente conxugado. Precondicionamento.



Métodos de Integración.	Fórmulas de integración de Newton-Cotes. Integración de Romberg. Fórmulas de Gauss-Legendre. Integración de ecuacións diferenciais ordinarias. Problema de valor inicial. Métodos dunha etapa: Euler Adelante, Euler Atrás, Heun, fórmulas de Runge-Kutta. Métodos de etapas múltiples: Adams-Bashforth e Adams-Moulton. Estudio da estabilidade. Estimación do erro e métodos adaptativos. Aplicacións. Métodos de diferencias para a integración numérica de ecuacións diferenciais parciais. Solución de casos prácticos.
Programación de casos.	Resolución de casos prácticos mediante o ordenador. Programación de solucións.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	B2 B5	34	0	34
Solución de problemas	B2 B3 B6	10	0	10
Estudo de casos	B2 B3 B5 B6 C2 C3 C4 C7 C12 C13	0	33.5	33.5
Proba obxectiva	B2 B3 B5 B6 C2 C3 C4 C7 C12 C13	1	1	2
Traballos tutelados	B2 B3 B5 B6 C2 C3 C4 C7 C12 C13	0	33	33
Atención personalizada		0	0	0

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Clases de teoría de análise numérico. Ten que estar precedidas pola lectura atenta dos contidos que indique o profesor.
Solución de problemas	Resolución de problemas numéricos básicos co ordenador na clase e como traballo autónomo.
Estudo de casos	Plantexamento de problemas concretos (casos), que semellan situacións reais na vida profesional para propoñer unha solución razonada mediante a discusión co grupo de traballo.
Proba obxectiva	Exame final da materia. Consta de dúas partes: unha teórica e outra práctica.
Traballos tutelados	Solución de problemas numéricos, presentación e defensa individual ou por grupos.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Tanto nas sesións de "resolución de problemas" coma nos "traballos tutelados" dedicarase un tempo á atención personalizada, individual ou dos grupos que se compoñeran. Os alumnos con dispensa académica que queiran participar a través da facultade virtual nestas actividades, poderán contrastar os resultados obtidos mediante sesións de tutoría.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Estudo de casos	B2 B3 B5 B6 C2 C3 C4 C7 C12 C13	Contestación ás cuestións que se propoñan na clase ou en cuestionarios breves. Solución de problemas na clase ou encargados como traballo autónomo.	20



Proba obxectiva	B2 B3 B5 B6 C2 C3 C4 C7 C12 C13	Exame da materia. Representa o 50% da nota e esta, á súa vez componse dun 40% da parte de teoría e un 60% pola parte de práctica.  No caso dos alumnos que non fosen avaliados nos outros apartados por ter Dispensa Académica, o exame final representa o 70% da nota, repartida en 40% teoría, 60% práctica.	50
Traballos tutelados	B2 B3 B5 B6 C2 C3 C4 C7 C12 C13	Traballos encomendados ós alumnos individualmente ou por grupos.	30

### Observacións avaliación

Os alumnos con dispensa académica terán que facer a entrega dos traballos tutelados nas mesmas datas que se programen para os que estean a seguir a materia de forma ordinaria. O exame final da materia tanto na convocatoria ordinaria como, de ser o caso, na de segunda oportunidade, ten unha ponderación do 70% na nota final.

Na convocatoria de segunda oportunidade, soamente se poderá realizar a proba obxectiva que terá o mesmo peso na nota final que na convocatoria ordinaria.

Na convocatoria adiantada, realizarase a avaliación mediante unha proba mixta. Non se tendrá en conta actividade algunha de avaliación continua dos cursos actual ou anteriores.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación implicará directamente a calificación de suspenso "0" na materia na convocatoria correspondente, invalidando así calquera calificación obtida nas actividades de avaliación de cara a convocatoria extraordinaria.

### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	- Chapra, S.C. y Canale, R. P. (2007). Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw-Hill Interamericana - Burden, R.L. y Faires, J.D. (2002). Análisis Numérico. Thomson Learning - Kincaid, D. y Cheney, W. (1994). Análisis Numérico. Las Matemáticas del Cálculo Científico. Addison-Wesley Iberoamericana
<b>Bibliografía complementaria</b>	

### Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**

### Observacións

É necesario asistir a clase cun ordenador portátil.

Para axudar a conseguir un entorno inmediato sostible e cumprir co obxectivo da acción número 5: ¿Docencia e investigación salvable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol", a entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:

Solicitaranse en formato virtual y/o soporte informático,

Realizaranse a través de Moodle, en formato digital sen necesidade de imprimilos,

No caso de ser necesario realízalos en papel:

Non se emplearán plásticos

Realizaranse impresións a dobre cara.

Emplearase papel reciclado.

Evitarase a impresión de borradores.

Debese facer un uso sostible dos recursos e deben prevenirse os impactos negativos sobre o medio natural



(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías