



Guía docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Métodos Numéricos	Código	730496215	
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2018)			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Obligatoria	4.5
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas Métodos Matemáticos e de Representación			
Coordinador/a	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	
Web				
Descripción general	Estudio de las técnicas de resolución de problemas mediante procedimientos numéricos.			
Plan de contingencia	<p>1. Modificaciones en los contenidos</p> <p>No se modifican los contenidos</p> <p>2. Metodologías</p> <p>Se mantienen todas las metodologías docentes, modificando únicamente su carácter presencial de ser el caso.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</p> <p>De acuerdo con el horario de tutorías publicado, previo contacto con el profesor para concertar la entrevista de ser el caso. Se emplearán las herramientas Moodle, TEAMS o correo electrónico siempre que no se pueda realizar de manera presencial.</p> <p>4. Modificaciones en la evaluación</p> <p>Se mantienen las metodologías de evaluación y su ponderación, exceptuando su carácter presencial de ser el caso. Cuando las disposiciones generales de la Universidad o los acuerdos de la Junta de Escuela permitan que los alumnos puedan optar a realizar las pruebas de manera presencial o no presencial, la parte de teoría de la prueba mixta tendrá carácter oral para los que escojan la modalidad no presencial. Si todos los alumnos están obligados a realizar las pruebas en modalidad no presencial, la prueba mixta de teoría se transformará en una prueba de respuestas múltiples.</p> <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía</p> <p>No se modifica la bibliografía.</p>			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
B2	CB07 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
B3	CB08 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios



B5	CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B6	G01 Capacidad para resolver problemas complejos y para tomar decisiones con responsabilidad sobre la base de los conocimientos científicos y tecnológicos adquiridos en materias básicas y tecnológicas aplicables en la ingeniería naval y oceánica, y en métodos de gestión.
C2	C1 Capacidad para desarrollar la actividad profesional en un entorno multilingüe
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 de aprendizaje		
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título	
Capacidad para comprender e implementar casos para resolver ecuaciones algebraicas	BM2 BM3 BM5 BP1	CM2 CM3 CM4 CM7 CM12 CM13
Capacidad para comprender e implementar casos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales de forma iterativa	BM2 BM3 BM5 BP1	CM2 CM3 CM4 CM7 CM12 CM13
Capacidad para comprender e implementar casos de integración numérica	BM2 BM3 BM5 BP1	CM2 CM3 CM4 CM7 CM12 CM13

Contenidos	
Tema	Subtema
Errores en el cálculo numérico	Definición de Métodos Numéricos. Evolución histórica de la resolución de problemas en Ingeniería. Fundamentos Matemáticos. Modelos Matemáticos. Fórmulas de Recurrencia y Aproximaciones Sucesivas. Etapas en el proceso de resolución de un problema. Algoritmos Numéricos. Estabilidad y Convergencia de un Método Numérico. Cifras significativas. Exactitud y precisión. Definición de error. Fuentes de error. Errores inherentes. Errores de redondeo. Tratamiento de los números en el computador: representación binaria. Errores de truncamiento. Condición numérica. Error numérico total. Propagación de error. Estabilidad y convergencia. introducción a MATLAB



Resolución de ecuaciones algebraicas.	Métodos Cerrados: métodos gráficos, método de la bisección, método de la falsa posición; determinación del punto inicial y del incremento en la búsqueda. Métodos abiertos: método de la iteración de punto simple, método de Newton-Raphson. Estudio de la convergencia; método de la secante. Análisis del error y razón de convergencia. Aceleración de la convergencia: método Delta2 de Aitken, método de Steffensen. Ceros de polinomios: método de Honer para la evaluación de un polinomio, método de Müller. Sistemas de ecuaciones no lineales: iteración de punto fijo, iteración de Seidel, método de Newton. Método de Broyden. Aplicaciones.
Sistemas de ecuaciones lineales.	Fundamentos de álgebra sobre la existencia de solución de un sistema de ecuaciones lineales. Métodos para bajo número de ecuaciones. Triangularización de Gauss. Recuento de operaciones. Inconvenientes de los métodos de eliminación. Técnicas para mejorar la solución: escalado, pivotamiento parcial y total. Inversión de matrices. Factorizaciones. La triangularización de Gauss y la factorización LU. Factorización de Crout. Factorización de Cholesky. Matrices huecas: esquemas de almacenamiento y operaciones.
Introducción a métodos iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.	Normas de vectores. Propiedades. Normas de matrices. Propiedades. Norma natural infinito de una matriz. Matriz Convergente. Errores en sistemas de ecuaciones: condición numérica. Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Método del gradiente y del gradiente conjugado. Precondicionamiento.
Métodos de Integración.	Fórmulas de integración de Newton-Cotes. Integración de Romberg. Fórmulas de Gauss-Legendre. Integración de ecuaciones diferenciales ordinarias. Problema de valor inicial. Métodos de una etapa: Euler Adelante, Euler Atrás, Heun, fórmulas de Runge-Kutta. Métodos de etapas múltiples: Adams-Bashforth y Adams-Moulton. Estudio de la estabilidad. Estimación del error; métodos adaptativos. Aplicaciones. Métodos de diferencias para la integración numérica de ecuaciones diferenciales parciales. Solución de casos prácticos.
Programación de Casos	Resolución de casos prácticos mediante el ordenador. Programación de soluciones

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Prueba mixta	B2 B3 B5 B6 C2 C3 C4 C7 C12 C13	0	6.5	6.5
Sesión magistral	B2 B5	25	10	35
Solución de problemas	B2 B3 B6	20	16	36
Trabajos tutelados	B2 B3 B5 B6 C2 C3 C4 C7 C12 C13	0	35	35
Atención personalizada		0	0	0

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Prueba mixta	Examen de la materia con parte teórica y práctica
Sesión magistral	Clases de teoría de análisis numérico. Tiene que estar precedidas por la lectura atenta de los contenidos que indique el profesor.
Solución de problemas	Resolución de problemas numéricos básicos con el ordenador en clase y como trabajo autónomo.
Trabajos tutelados	Solución de problemas numéricos, presentación y defensa individual o por grupos.



## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Tanto en las sesiones de "resolución de problemas" como en los "trabajos tutelados" se dedicará un tiempo a la atención personalizada, individual o de los grupos que se compongan. Los alumnos con dispensa académica que quieran participar cuando sea posible a través de la facultad virtual en estas actividades, podrán contrastar los resultados obtenidos mediante sesiones de tutoría.

## Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Prueba mixta	B2 B3 B5 B6 C2 C3 C4 C7 C12 C13	Representa el 50% de la nota y ésta, a su vez se compone de un 40% del examen de teoría y un 60% por la parte de práctica. En el caso de los alumnos con dispensa académica que no hayan sido evaluados en los otros apartados, el examen final representa el 100% de la nota, repartida en 40% teoría, 60% práctica. En cualquiera de los casos, para superar la asignatura es preciso alcanzar al menos una nota de 3 sobre 10 en cada una de las partes de la prueba objetiva (teoría y práctica). Los alumnos que no alcancen este mínimo y obtengan una media en la nota global superior a 5.0 sobre 10, serán calificados con un 4,9.	50
Trabajos tutelados	B2 B3 B5 B6 C2 C3 C4 C7 C12 C13	Trabajos encomendados a los alumnos individualmente o por grupos. Para los alumnos con dispensa académica esta parte de la calificación se agregará al examen final.	30
Solución de problemas	B2 B3 B6	Contestación a las cuestiones o problemas que se propongan en clase o en cuestionarios breves. Solución de problemas en clase o encargados como trabajo autónomo.	20

## Observaciones evaluación

<p>Los alumnos con dispensa académica serán evaluados exclusivamente mediante el examen final de la materia tanto en la convocatoria ordinaria como, de ser el caso, en la de segunda oportunidad.</p> <p>En la convocatoria de segunda oportunidad, solamente se podrá realizar la prueba objetiva que supondrá el 100% de la nota para los alumnos con dispensa académica y el 50% para el resto de os alumnos.</p> <p>En la convocatoria adelantada, la evaluación se realizará mediante una prueba mixta. No se tendrá en cuenta ninguna actividad de evaluación continua del curso actual o de los anteriores.</p>
---

## Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Burden, R.L. y Faires, J.D. (2002). Análisis Numérico. Thomson Learning</li> <li>- Kincaid, D. y Cheney, W. (1994). Análisis Numérico. Las Matemáticas del Cálculo Científico. Addison-Wesley Iberoamericana</li> <li>- Chapra, S.C. y Canale, R. P. (2007). Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw-Hill Interamericana</li> </ul>
<b>Complementaria</b>	

## Recomendaciones

<b>Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente</b>
<b>Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente</b>
<b>Asignaturas que continúan el temario</b>
<b>Otros comentarios</b>



Es necesario asistir a clase con un ordenador portátil.

Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: ?Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social? del "Plan de Acción Green Campus Ferrol", la entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia:

Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático,

Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos,

En caso de ser necesario realizarlos en papel:

No se emplearán plásticos

Se realizarán impresiones a doble cara.

Se empleará papel reciclado.

Se evitará la impresión de borradores.

Se debe de hacer un uso sostenible de los recursos y la prevención de impactos negativos sobre el medio natural

**(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías**