

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura											
Código	503008		Créditos ECTS								
Denominación (español)	MÉTODOS NUMÉRICOS EN LA INGENIERÍA										
Denominación (inglés)	NUMERICAL METHODS IN ENGINEERING										
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES										
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	4	Carácter	Formación Básica								
Módulo	Formación Básica										
Materia	Matemáticas										
Profesorado											
Nombre	Despacho	Correo-e		Página web							
Ricardo García González	B1.10	rgarcia@unex.es									
Área de conocimiento	Matemática Aplicada										
Departamento	Matemáticas										
Profesor/a coordinador/a	Ricardo García González										
Competencias (ver tabla)											
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"
CB1	X	CG1		CT1	X	CEFB1	X	CECRI1		CETE1	
CB2	X	CG2		CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2	
CB3	X	CG3		CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3	
CB4	X	CG4		CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4	
CB5	X	CG5		CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5	
		CG6		CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6	
		CG7		CT7	X			CECRI7		CETE7	
		CG8		CT8				CECRI8		CETE8	
		CG9		CT9				CECRI9		CETE9	
		CG10		CT10				CECRI10		CETE10	
		CG11						CECRI11		CETE11	
								CECRI12			

Contenidos
Breve descripción del contenido
Aplicaciones de MATLAB al Análisis Numérico. Sistemas de ecuaciones lineales. Optimización no lineal y resolución de ecuaciones APROXIMACIÓN DE FUNCIONES: Aproximación por mínimos cuadrados. Polinomios ortogonales. Aproximación minimax. Aproximación de Fourier. INTERPOLACIÓN DE FUNCIONES: Interpolación de Lagrange. Fórmula del error. Fenómeno de Runge. Interpolación de Hermite. Splines. Cuadratura y derivación numéricas. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales. Métodos variacionales de aproximación. Problemas estacionarios y transitorios. Modelos uno dimensionales de la ecuación del calor y de la elasticidad.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: Introducción al análisis Numérico: Errores. Contenidos del tema 1: Tipos de errores. Aritmética de la computadora Descripción de las actividades prácticas del tema 1 (2 horas): Aplicaciones de Matlab
Denominación del tema 2: Resolución aproximada de ecuaciones y sistemas (lineales y no lineales). Optimización. Contenidos del tema 2: Métodos directos. Métodos iterativos. Autovalores y autovectores. Raíces. Análisis de error y condición. Descripción de las actividades prácticas del tema 2 (4 h): Uso del software para resolver problemas prácticos
Denominación del tema 3: Interpolación, ajuste y aproximación Contenidos del tema 3: Interpolación: clásica, iterada y splines. Ajuste y aproximación por mínimos cuadrados, minimax y Fourier. Descripción de las actividades prácticas del tema (4 h): Uso del software para resolver problemas prácticos
Denominación del tema 4: Integración y derivación numérica. Contenidos del tema 4: Métodos de integración (reglas de cuadratura). Métodos de derivación numérica. Descripción de las actividades prácticas del tema (4 h): Uso del software para resolver problemas prácticos
Denominación del tema 5: Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales Contenidos del tema 5: Esquemas numéricos. Métodos de un paso (Taylor y Runge-Kutta). Métodos multipaso. Resolución numérica de EDO de orden superior y sistemas lineales. Problemas estacionarios y transitorios. Descripción de las actividades prácticas del tema (4 h): Uso del software para resolver problemas prácticos
Denominación del tema 6: Modelos uno dimensionales para Ecuaciones en derivadas parciales Contenidos del tema 6: Ecuación de ondas, método de diferencias finitas. Ecuaciones parabólicas y elípticas. Elementos finitos Descripción de las actividades prácticas del tema (3 h): Uso del software para resolver problemas prácticos

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	10	2			2			6
2	27	8			4			15
3	28,5	8			4		1,5	15
4	21	5			4			12
5	28,5	8			4		1,5	15
6	18	5			3			10
Evaluación	17	1,5			1,5			
Prueba final	17	1,5			1,5			14
TOTAL	150	37,5			22,5		3	87

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.	X
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo, empresas).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X
8. Estudio del alumno. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.	X
9. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de grado, preparación de la defensa del mismo, etc.	X

Resultados de aprendizaje

Describir, analizar y utilizar métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.

Valorar y utilizar los métodos más adecuados para la aproximación e interpolación de funciones, detectar las raíces de una ecuación no lineal.

Resolver numéricamente problemas de interpolación, de ajuste de datos unidimensionales y de aproximación de funciones.

Utilizar fórmulas la integración y derivación de funciones manera aproximada.

Describir, utilizar y valorar métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales.

Identificar los distintos tipos de errores que se pueden cometer en la utilización de los métodos numéricos y comparar su eficiencia según el tipo de problema que se pretenda resolver, el grado de precisión requerido y el coste computacional.

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

CrEv1. Correcta asimilación de los conceptos, definiciones y teoremas de la asignatura valorando la claridad y concisión en su exposición, así como el uso adecuado del lenguaje

Competencias relacionadas: CB1-CB5, CT1-CT4.

CrEv2. Detallada explicación del planteamiento y de la resolución de los problemas; en la resolución de éstos se atenderá a:

- la capacidad para discernir el tipo de problema planteado
- la capacidad para discernir qué herramientas matemáticas y conceptos teóricos son necesarios aplicar para su resolución
- la aplicación correcta y adecuada de tales herramientas y conocimientos
- la obtención del resultado
- la capacidad para obtener conclusiones de tal resultado

Competencias relacionadas: CB1, CT1 a CT4, CT6, CEFB1.

CrEv3. Utilización del método científico, sobre todo en las prácticas de ordenador y en los casos prácticos de ingeniería.

Competencias relacionadas: CB1 a CB5, CT1 a CT7.

CrEv4. Adecuada elección de las fuentes de información, en el caso de que se necesite su consulta.

Competencias relacionadas: CB1 a CB5, CT1 a CT7, CEFB1.

CrEv5. Buen comportamiento de cada miembro en un grupo de trabajo. Se valorará la capacidad de cooperación entre los integrantes del grupo

Competencias relacionadas: CB1 a CB5, CT1 a CT7.

Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	Rango establecido en la memoria verificada	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global (*)
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%-80%	30%	70%	70%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%-50%	10%	0%	0%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	50% NO RECUPERABLE	30%	30%
4. Participación activa en clase.	0%-10%	10%	0%	---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%	0%	0%	---

Descripción de las actividades de evaluación

Instrumentos de evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará mediante la realización de **pruebas escritas (teóricas y prácticas)**, completadas con actividades de **evaluación continua** (entrega de trabajos y prácticas, controles, etc.) que se desarrollarán a lo largo del curso, en función del calendario académico, y que podrán suponer hasta un 50% de la nota final. Estas actividades de evaluación continua serán consideradas actividades **no recuperables**; no obstante, la calificación de estas actividades tendrá validez para todas las convocatorias del curso en el que se realicen.

De acuerdo con el calendario oficial de exámenes aprobado por el Centro, se realizará un EXAMEN FINAL con parte teórica y parte práctica.

La concreción de fechas y actividades enunciadas en los apartados anteriores se entregarán a los alumnos la primera semana de clase, junto con el programa y agenda del estudiante.

La evaluación de la asignatura en las convocatorias extraordinarias se hará siguiendo los mismos criterios que para las convocatorias ordinarias, con un examen final. Las calificaciones de los controles periódicos (no recuperables) se guardarán para la convocatoria extraordinaria correspondiente al año de matriculación, pero no para siguientes convocatorias ordinarias.

La evaluación global de la asignatura se hará siguiendo los mismos criterios que para las convocatorias ordinarias, con un examen final con dos partes:

1. Examen escrito sobre los contenidos de la asignatura, equivalente al examen final de la evaluación ordinaria, con un valor del 70% de la nota final.
2. Examen teórico-práctico sobre los contenidos prácticos de la asignatura, con un valor del 30% de la nota final.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

Métodos numéricos para ingenieros. S.C. Chapra, R. P. Canale: McGraw-Hill. 7Ed (2018). (acceso on-line biblioteca)

Métodos numéricos: teoría, problemas y prácticas con MATLAB. Juan Antonio Infante del Río, José María Rey Cabezas, Ed Pirámide 3ª Ed 2008. (acceso on-line biblioteca)

Métodos numéricos para la Física y la Ingeniería. L Vázquez, S Jiménez, C Aguirre, PJ Pascual, McGraw-Hill.

Apuntes de MATLAB orientados a métodos numéricos elementales. Rosa Echevarría. Dpto. de Ecuaciones Diferenciales y análisis numérico (Univ de Sevilla) 2020.

(<https://personal.us.es/echevarria/documentos/ApuntesMATLABMOM.pdf>)

Bibliografía complementaria

Problemas de Cálculo Numérico para ingenieros con aplicaciones Matlab . J.M. Sánchez, A.-Souto. McGraw-Hill (2005).

Métodos numéricos con MATLAB. J. H. Mathews, K. D. Fink. Editorial Prentice-Hall (2003).

Ecuaciones diferenciales. G.F. Simmons. McGraw-Hill.

Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera. D.G. Zill; M. R. Cullen. México, International Thomson Editores (2006).

Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado, D.G. Zill Brooks/Cole Publishing Co. ITP (2006).

Métodos Matemáticos, ampliación de Matemáticas para Ciencias e Ingenierías. J. San Martín, V. Tomeo y I. Uña, Thomson, (2005).

Otros recursos y materiales docentes complementarios

En la página oficial de Matlab (The Mathworks) se puede encontrar abundante información sobre la programación de las diferentes técnicas presentadas en la asignatura:

https://es.mathworks.com/products.html?s_tid=gn_ps