

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

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										
Profesor/es											
Nombre	Despacho			Correo-e			Página web				
Ricardo García González	B1.10			rgarcia@unex.es							
Área de conocimiento	Matemática Aplicada										
Departamento	Matemáticas										
Profesor coordinador											
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	
								0		0	
								1		1	
								2			

*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

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

Actividades formativas*								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	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			14
TOTAL	150	37,5			22,5		3	87
GG: Grupo Grande (100 estudiantes). PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes) ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes) SEM: 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. Explicación y discusión de los contenidos teóricos							X	
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos							X	
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes								
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos							X	
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante							X	
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo							X	
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos							X	
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.							X	
9. Visitas técnicas a instalaciones.								

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

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, CT8, 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 CT8

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

Competencias relacionadas: CB1 a CB5, CT1 a CT8, 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 CT9.

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%	70%	70%	70%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%-50%	0%	0%	0%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	30% NO RECUPERABLE	30%	30%
4. Participación activa en clase.	0%-10%	0%	0%	---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%	0%	0%	---

(*) El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad de la Titulación. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocaría ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

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 30% 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.

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