

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	500779	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Métodos Computacionales II		
Denominación (inglés)	Computational Methods II		
Titulaciones	Grado en Matemáticas		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	4º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación Obligatoria		
Materia	Métodos Numéricos e Informática		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Teodoro Aguilera Benítez	A210	teoaguibe@unex.es	
Manuel Antón Martínez	A010	mananton@unex.es	
Víctor Manuel Sánchez Carrasco	A204	vmscarrasco@unex.es	
Área de conocimiento	Física de la Tierra		
Departamento	Física		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Manuel Antón Martínez		

Competencias
<p>1. <u>Competencias básicas</u></p> <p>CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

2. Competencias generales

CG1 - Desarrollar en el estudiante las capacidades analíticas, de abstracción, de intuición así como el pensamiento lógico y riguroso

CG2 - Capacitar al estudiante para que los conocimientos teóricos y prácticos que adquiera pueda utilizarlos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CG3 - Promover en el estudiante la curiosidad y el interés por las Matemáticas y animarle a mantenerla y transmitirla una vez finalizados los estudios.

CG4 - Que el estudiante conozca la presencia y el uso de las Matemáticas en la Física, la Química, la Biología, etc.

CG5 - Que el estudiante pueda seguir estudios posteriores en otras disciplinas, tanto científicas como tecnológicas, lo que posibilitará desarrollar una actividad profesional en campos como la Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria y en la Educación Universitaria, u otros campos relacionados con la Física, la Informática, etc.

3. Competencias transversales

CT3 - Planificar y organizar el trabajo personal, y tener capacidad de trabajar en grupo.

CT4 - Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT5 - Dominar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) mediante el uso de aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, *applets* en la web, y el desarrollo de programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

CT6 - Dominar algún lenguaje de programación de alto nivel.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEx)</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

4. Competencias específicas

CE1 - Poseer y comprender conocimientos de Matemáticas que partan de la base de la educación secundaria general y se encuentren a un nivel que, si bien se apoye en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de las Matemáticas.

CE2 - Saber aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo o vocación de forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.

CE3 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CE4 - Conocer demostraciones de algunos teoremas fundamentales en distintas áreas de la Matemática.

CE5 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE6 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CE7 - Resolver problemas y ejercicios relacionados con los conceptos básicos de las Matemáticas.

CE8 - Leer y comprender textos matemáticos, tanto en español como en otros idiomas de relevancia en el ámbito científico, especialmente en inglés.

CE10 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

CE11 - Comunicar, de forma oral y escrita, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

CE13 - Saber detectar el origen de errores en los cálculos numéricos y estimar el coste operativo de los cálculos.

CE14 - Saber analizar, programar e implantar en ordenador algunos algoritmos y métodos constructivos de solución de problemas.

CE15 - Conocer y saber aplicar estructuras de datos y su almacenamiento.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Contenidos

Breve descripción del contenido

Lenguaje de programación de alto nivel. Arquitectura del ordenador. Fundamentos de programación y algorítmica. Errores en el cálculo numérico. Resolución aproximada de ecuaciones numéricas. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Cálculo de valores y vectores propios. Interpolación y aproximación de funciones. Derivación e integración numérica. Ecuaciones en diferencias y sumación de funciones. Resolución aproximada de ecuaciones diferenciales. Aproximación lineal en espacios normados. Programación y algorítmica avanzada. Ficheros y bases de dat.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Causas principales de errores en los métodos numéricos

Denominación del tema 2: Obtención de raíces: Resolución de ecuaciones mediante métodos numéricos

Denominación del tema 3: Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales

Denominación del tema 4: Interpolación

Denominación del tema 5: Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Denominación del tema 6: Integración numérica.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas	Horas actividades prácticas				Horas actividad de seguimiento	Horas. No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	13	3			3			7
2	21	3			6			12
3	19	2			6			11
4	19	2			6			11
5	31	3			9			19
6	31	3			9			19
Evaluación	16	2			3			11

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

TOTAL	150	18	42	90
--------------	-----	----	----	----

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 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

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje.
5. Trabajo autónomo del estudiante.

Resultados de aprendizaje

Al completar la materia Métodos Numéricos e Informática, el estudiante:

- Sabrá detectar y prever donde se pueden cometer errores en los cálculos.
- Sabrá a resolver ecuaciones numéricas lineales y no lineales de forma aproximada.
- Sabrá calcular los valores y vectores propios de una matriz de forma directa y aproximada.
- Sabrá interpolar y aproximar una función por diversos métodos.
- Sabrá aproximar la derivada y la integral de una función numéricamente.
- Sabrá identificar una ecuación en diferencias y a resolver las lineales de coeficientes constantes.
- Sabrá relacionar un problema de sumación con la resolución de una ecuación en diferencias.
- Sabrá aplicar las fórmulas de sumación de Euler y de Euler-Maclaurin.
- Sabrá aproximar numéricamente la solución de un problema de Cauchy o de valor inicial.
- Sabrá aproximar numéricamente la solución de una ecuación diferencial en derivadas ordinarias con valores en la frontera.
- Sabrá resolver de forma aproximada una ecuación en derivadas parciales.
- Aprenderá algunas nociones sobre la aproximación lineal en espacios normados.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

- Sabrá resolver mediante programación problemas de Física, Matemáticas y Estadística
- Sabrá analizar, planificar y desarrollar soluciones algorítmicas a problemas planteados, justificando las decisiones tomadas.
- Sabrá utilizar de manera eficiente un entorno de programación, incluyendo las herramientas de edición, compilación y depuración de programas.
- Conocerá los conceptos y sintaxis de un lenguaje de programación de alto nivel.

Sistemas de evaluación

El alumno podrá escoger entre dos modalidades de evaluación: continua o global. En principio, a todos los alumnos se les asigna por defecto la modalidad continua. Si alguno desea acogerse a la modalidad global deberá comunicarlo a través del aula virtual de la asignatura en el Campus virtual mediante la consulta "Elección Evaluación Global", que estará disponible a lo largo de las tres primeras semanas del semestre.

Evaluación continua

La evaluación de la asignatura consistirá en dos tipos de actividades:

1. La realización de un examen final en el que el alumno deberá demostrar la comprensión de los conceptos y técnicas fundamentales de la materia. La nota de este examen tendrá una ponderación del 90% en la calificación final de la asignatura. El examen se dividirá en dos partes:
 - Una prueba escrita en la que se valorará la asimilación, madurez y reflexión del alumno sobre lo explicado en clase de teoría. Esta prueba tendrá una ponderación del 30% en la nota del examen.
 - Una prueba de carácter práctico en la que se valorará la capacidad del estudiante de resolver problemas mediante las técnicas desarrolladas a lo largo del curso. Esta

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEx)</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

prueba tendrá una ponderación del 70% en la nota del examen.

La calificación del examen se obtendrá como:

- Si se ha obtenido una nota igual o mayor de 4 (sobre 10) en cada prueba, se realizará la suma de estas calificaciones una vez aplicadas las ponderaciones correspondientes.
 - Si se ha obtenido una nota menor de 4 (sobre 10) en alguna de las dos pruebas o en las dos, se asignará como calificación del examen la nota más baja entre las obtenidos en las dos pruebas, sin realizar ponderación alguna.
2. Participación y aprovechamiento del alumno en las sesiones de prácticas en el aula de informática. La ponderación de la nota de esta participación en la calificación final de la asignatura será del 10%.

Evaluación global

La evaluación de la asignatura consistirá en:

La realización de un examen final en el que el alumno deberá demostrar la comprensión de los conceptos y técnicas fundamentales de la materia. La nota de este examen tendrá una ponderación del 100% en la calificación final de la asignatura. El examen se dividirá en dos partes:

- Una prueba escrita en la que se valorará la asimilación, madurez y reflexión del alumno sobre lo explicado en clase de teoría. Esta prueba tendrá una ponderación del 30% en la nota del examen.
- Una prueba de carácter práctico en la que se valorará la capacidad del estudiante de resolver problemas mediante las técnicas desarrolladas a lo largo del curso. Esta prueba tendrá una ponderación del 70% en la nota del examen.

La calificación del examen se obtendrá como:

- Si se ha obtenido una nota igual o mayor de 4 (sobre 10) en cada prueba, se realizará la suma de estas calificaciones una vez aplicadas las ponderaciones correspondientes.
- Si se ha obtenido una nota menor de 4 (sobre 10) en alguna de las dos pruebas o en las dos, se asignará como calificación del examen la nota más baja entre las obtenidos en las dos pruebas, sin realizar ponderación alguna.

Bibliografía (básica y complementaria)

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

H. Gould and J.Tobochnik. "An introduction to computer simulations methods. Applications to physical systems". Addison Wesley.

Gerald F. Curtis "Applied numerical analysis", Addison Wesley

S. Nakamura. "Métodos numéricos aplicados con software". Prentice-Hall.

J. Huerta y A. Rodriguez-Ferran "Métodos numéricos. Introducción, aplicaciones y programación". UPC, Barcelona

Clerman NS, Spector W. Modern. "Fortran: Style and Usage". Vol 9780521514538. Cambridge University Press doi:10.1017/CBO9781139027687

<https://www.cambridge.org/core/books/modern-fortran/878E48909A36DAA6BBC384F21174CB7A>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

<https://fortran-lang.org/learn/> --> web del lenguaje.

<https://gcc.gnu.org/onlinedocs/gfortran/> --> documentación compilador GNU Fortran