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

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

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

## Competencias

### Competencias básicas

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

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

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.

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.

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.

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 las capacidades de análisis, abstracción, intuición, organización y síntesis, así como el razonamiento lógico, riguroso y crítico.

CG2 - Capacitar al alumno para utilizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas, así como en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

CG3 - Preparar al alumno para el trabajo en equipos multidisciplinares, capacitándolo para entender los razonamientos de especialistas de otros campos y comunicar sus propios razonamientos y conclusiones.

CG4 - Promover la curiosidad y el interés por los métodos y técnicas que estudia la Estadística y la Investigación Operativa, animándolo a mantenerlos y transmitirlos una vez finalizados sus estudios.

CG5 - Mostrar la importancia, necesidad y utilidad de la metodología estadística en otras ciencias (ciencias experimentales, ciencias de la salud, ciencias sociales y humanas, etc.)

CG6 - Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para que pueda continuar estudios posteriores en otras disciplinas tanto científicas como tecnológicas.

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

### 3. Competencias transversales

CT1: Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de carácter social, científico o ético.

CT2: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado.

CT3: Planificar y organizar el trabajo personal, así como saber trabajar en equipo.

CT4: Prepararse para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos, métodos y técnicas; y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía



CT5: Dominar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones mediante el uso de aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, y el desarrollo de programas que resuelvan problemas estadísticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

CT6 - Leer y comprender textos estadísticos, tanto en español como en otros idiomas de relevancia en el ámbito científico, especialmente en inglés.

### 4. Competencias específicas

CE1 - Conocer las herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.



CE15 - Conocer las demostraciones de algunos teoremas fundamentales de Probabilidad y Estadística Matemática y de otras áreas de la Matemática.

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

<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
<p>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.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p>Denominación del tema 1: Causas principales de errores en los métodos numéricos</p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <p>1.1 Tipos de errores en los métodos numéricos</p> <p>1.2 Representación binaria de números enteros</p> <p>1.3 Representación binaria de números decimales</p> <p>1.4 Aproximación de números binarios</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</p> <p>Ejercicios prácticos de programación en Fortran relativos al tema</p>
<p>Denominación del tema 2: Obtención de raíces. Resolución de ecuaciones mediante métodos numéricos</p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <p>2.1 Raíces de una función</p> <p>2.2 Método de la bisección</p> <p>2.3 Método de la falsa posición</p> <p>2.4 Método de Newton-Raphson</p> <p>2.5 Método de la secante</p>

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

<p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</p> <p>Ejercicios prácticos de programación en Fortran relativos al tema</p>
<p>Denominación del tema 3:</p> <p>Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <p>3.1 Objetivo</p> <p>3.2 Método de eliminación de Gauss</p> <p>3.3 Método de Doolittle</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3:</p> <p>Ejercicios prácticos de programación en Fortran relativos al tema</p>
<p>Denominación del tema 4: Interpolación</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <p>4.1 Objetivo y métodos</p> <p>4.2 Método directo</p> <p>4.3 Método de Lagrange</p> <p>4.4 Método de Newton</p> <p>4.5 Método de Newton-Gregory</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4:</p> <p>Ejercicios prácticos de programación en Fortran relativos al tema</p>
<p>Denominación del tema 5:</p> <p>Derivación e integración numérica</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <p>5.1 Derivación numérica</p> <p>5.2 Derivación: método de polinomios interpolantes</p> <p>5.3 Derivación: método de extrapolación de Richardson</p> <p>5.4 Integración numérica</p> <p>5.5 Integración: método de Newton-Cotes</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 5:</p> <p>Ejercicios prácticos de programación en Fortran relativos al tema</p>

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



<p>Denominación del tema 6: Resolución numérica de ecuaciones diferenciales</p> <p>Contenidos del tema 6: 6.1 Objetivo 6.2 Métodos de Euler 6.3 Métodos de Runge-Kutta</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Ejercicios prácticos de programación en Fortran relativos al tema</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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		
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
<b>Evaluación **</b>	16	2			3			11
<b>TOTAL</b>	150	18			42			90

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
1. Explicación y discusión de los contenidos. 2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.

\*

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

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 MATEMÁTICAS PARA LA ESTADÍSTICA, el estudiante:

Consolida la formación de análisis matemático proporcionada en el Módulo de Formación Básica adquiriendo los conocimientos y herramientas del cálculo de límites de sucesiones y series, y del cálculo diferencial, necesarias en el desarrollo del cálculo de probabilidades y la estadística.

Conoce los principales resultados del análisis numérico y aprende los métodos numéricos fundamentales en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y el cálculo aproximado de integrales, de utilidad en la aplicación práctica de ciertos métodos estadísticos que se estudian en asignaturas posteriores.

Completa la formación de álgebra lineal y cálculo proporcionada en el Módulo de Formación Básica adquiriendo los conocimientos y herramientas del cálculo matricial, del cálculo integral en varias variables, y de variable compleja, necesarias para la correcta asimilación de contenidos en materias posteriores relacionadas con la probabilidad y la estadística.

Adquiere los conocimientos matemáticos necesarios para la resolución exacta y aproximada de problemas de optimización.

### 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

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

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.

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



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

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)**

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