

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2024/2025**

Identificación y características de la asignatura			
Código	503109	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Métodos numéricos y ecuaciones diferenciales		
Denominación (inglés)	Numerical methods and differential equations		
Titulaciones	Graduado/a en Ingeniería Civil		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	2	Carácter	Básica
Módulo	Formación Básica		
Materia	Matemáticas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
María Jesús Rufo Bazaga	35 (Pabellón Civil)	<a href="mailto:mrufo@unex.es">mrufo@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Matemática Aplicada		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias			
Competencias Básicas			
<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 un área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>			
Competencias Generales			
<p>CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</p>			

### Competencias Específicas

CEB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

### Competencias Transversales

CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.

CT5: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

CT6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.

CT7: Capacidad de relación interpersonal.

CT8: Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

CT11: Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.

CT17: Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

CT16: Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinares y multidisciplinares, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

### Contenidos

#### Breve descripción del contenido

Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Elementos de Cálculo numérico. Aplicaciones a la Ingeniería.

#### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: *Interpolación polinómica*

Contenidos del tema 1: Planteamiento del problema. Existencia y unicidad del polinomio de interpolación. El polinomio de Interpolación de Lagrange. Interpolación de Newton. Interpolación de Hermite. Interpolación polinomial a trozos: Funciones Spline. Estimaciones del error.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Resolución de problemas. Prácticas de Interpolación Polinómica con MATLAB u Octave. Se procura realizar estas actividades dentro de un contexto propio del grado.

Denominación del tema 2: *Integración numérica*

Contenidos del tema 2: Planteamiento del problema. Fórmulas de Newton-Cotes simples y compuestas: Fórmulas del trapecio y de Simpson. Estimaciones del error.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Resolución de problemas. Prácticas de Integración numérica con MATLAB u Octave. Se procura realizar estas actividades dentro de un contexto propio del grado.

Denominación del tema 3: *Métodos de resolución analítica de ecuaciones diferenciales ordinarias*

Contenidos del tema 3: Introducción. Conceptos generales. Soluciones. Problemas de valor inicial (PVI). Teorema de existencia y unicidad de solución de PVI. Métodos exactos para las ecuaciones diferenciales de primer orden: Ecuaciones de variables separadas, ecuaciones homogéneas, ecuaciones exactas, ecuaciones lineales, ecuación de Bernoulli, ecuación de Riccati. Ecuaciones de orden superior reducibles a primer orden. Aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Resolución de problemas. Prácticas de resolución exacta de Ecuaciones diferenciales y PVI con MATLAB u Octave. Se procura realizar estas actividades dentro de un contexto propio del grado.

Denominación del tema 4: *Métodos numéricos de resolución para ecuaciones diferenciales ordinarias*

Contenidos del tema 4: Introducción. Conceptos generales. Método de Euler. Método de Taylor. Método de Euler mejorado. Método de Runge Kutta. Estimaciones del error. Aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Resolución de problemas. Prácticas de resolución aproximada de PVI con MATLAB u Octave. Se procura realizar estas actividades dentro de un contexto propio del grado.

Denominación del tema 5: *Nociones sobre las ecuaciones en derivadas parciales*

Contenidos del tema 5: Introducción. Algunos conceptos generales. Soluciones: Significado geométrico. Obtención de ecuaciones en derivadas parciales mediante eliminación de funciones arbitrarias. Estudio de diversos ejemplos clásicos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Resolución de problemas. Prácticas correspondientes a los conceptos estudiados en el tema con MATLAB u Octave. Se procura realizar estas actividades dentro de un contexto propio del grado.

### Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
1	26	8			2	1		15
2	26	8			2	1		15
3	29	10			2	1		16
4	26	8			2	1		15
5	25	7			2	1		15
<b>Evaluación</b>	18	4			0			14
<b>TOTAL</b>	150	45			10	5		90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

### Metodologías docentes

- Lección magistral y resolución de ejercicios con la participación de forma activa del alumnado.
- Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas.
- Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos.
- Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc. de casos prácticos.

### Resultados de aprendizaje

- Conocer la terminología, conceptos, notaciones y aplicaciones de las Matemáticas en el campo de la Ingeniería.
- Conocer los recursos matemáticos básicos y necesarios, dentro del ámbito de la Ingeniería, para el seguimiento de otras asignaturas del plan de estudio y ser capaces de aplicarlos en situaciones reales de su campo profesional.
- Adquirir habilidades y destrezas en la aplicación de algunos modelos matemáticos en Ingeniería.
- Utilizar de forma adecuada software específico de Matemáticas en la resolución de problemas.

### Sistemas de evaluación

De acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en la escala numérica del 0 al 10, con expresión de un decimal, a lo que se podrá añadir la correspondiente calificación cualitativa de acuerdo al siguiente baremo:

0-4.9: Suspenso; 5.0-6.9: Aprobado; 7.0-8.9: Notable; 9.0-10: Sobresaliente.

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Los **instrumentos de evaluación aplicados** serán, entre otros:

#### A) Modalidad de **Evaluación continua:**

- (EF) Examen final escrito (de problemas, tipo ensayo, tipo test, de preguntas cortas...)
- (EC) Evaluación continua (Elaboración de ejercicios prácticos y/o trabajos propuestos por el profesor. Realización de prácticas)

El peso de cada uno de estos instrumentos de evaluación en la nota final de la asignatura será el siguiente:

Asignatura	Materia	Módulo	Porcentaje sobre la nota	
			EF	EC
Métodos numéricos y ecuaciones diferenciales	Matemáticas	Formación Básica	70	30*

\* Actividades no recuperables

- Para la aplicación de los porcentajes anteriores será necesario la superación del bloque de evaluación EF. Esto es, obtener un mínimo de tres puntos y medio sobre siete.

Los alumnos que se presenten al examen final (EF) y no consigan aprobarlo (un mínimo de tres puntos y medio sobre siete puntos) tendrán como calificación final de la asignatura la nota del examen escrito.

Los alumnos que aprueben el examen final (EF), tendrán como calificación final de la asignatura, la suma del examen escrito y las actividades de evaluación continua (EC) que realicen.

Para los alumnos que se presenten a las convocatorias extraordinarias de Noviembre/Diciembre y Enero/Febrero harán constar, en la propia solicitud, la modalidad de evaluación elegida para dicha asignatura, salvo en los supuestos recogidos en el DOE de 20 de noviembre de 2020.

B) Modalidad de **Evaluación global**:

- Examen escrito que consta:
  - a) Parte común (PC): Supondrá el 70% de la calificación.
  - b) Parte específica (PE): Supondrá el 30% de la calificación.

Asignatura	Materia	Módulo	Porcentaje sobre la nota	
			PC	PE
Métodos numéricos y ecuaciones diferenciales	Matemáticas	Formación Básica	70	30

Para los alumnos que se presenten a las convocatorias extraordinarias de Noviembre/Diciembre y Enero/Febrero harán constar, en la propia solicitud, la modalidad de evaluación elegida para dicha asignatura, salvo en los supuestos recogidos en el DOE de 20 de noviembre de 2020.

### Importante

La elección entre la modalidad de evaluación continua o de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante los plazos recogidos en el DOE de 20 de noviembre de 2020 para cada una de las convocatorias (ordinaria y extraordinaria).

Para ello, el profesor gestionará estas solicitudes, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

## Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía complementaria al material proporcionado en las actividades presenciales

De texto (teoría y problemas):

- *Métodos Numéricos para ingenieros (quinta edición)* (2007). Chapra S. C. y Canale, R. P., Mc Graw Hill.
- *Métodos Numéricos. Teoría, problemas y prácticas con MATLAB* (1999). Infante, J. A. y Rey, J. M., Pirámide.
- *Métodos numéricos aplicados a la ingeniería* (1999). Akai, T. J., México, D.F. Limusa, cop.
- *Métodos numéricos con aplicaciones en Excel (2005)*. Quintana, P., Villalobos, E. y Cornejo, M. C., Reverté.
- *Ecuaciones Diferenciales ordinarias. Teoría y problemas* (2006). García, A., García, F., López, A. Rodríguez, G. de la Villa, A., CLAGSA.
- *Ecuaciones diferenciales aplicadas* (1983). Spiegel, M. R. Prentice-Hall.
- *Ecuaciones diferenciales (cuarta edición)* (2000). Edwards, D. E. y Penney, C. H., Pearson.
- *Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (segunda edición)* (2019). Romero, S., Moreno, F. J. y Rodríguez, I. M., Consulcom-Academia Iberoamericana de la Rábida-Grupo de Modelización Matemática, Redes y Multimedia-TEP-949. ISBN: 978-84-947609-4-5

Software:

- Programa de cálculo numérico propietario MATLAB (The Language Of Technical Computing <http://www.mathworks.com/products/matlab/>)
- Programa de Cálculo numérico libre Octave ( <http://www.gnu.org/software/octave/>)

## Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Apuntes, hojas de problemas y prácticas desarrolladas de cada tema
- Apuntes complementarios orientados a la Ingeniería y en particular a la Ingeniería Civil
- Software adecuado (MatLab u Octave) para los seminarios
- Campus Virtual donde irá apareciendo todo el material docente y la información de la asignatura