

## 1. DATOS BÁSICOS

<b>Asignatura</b>	Métodos numéricos en ecuaciones diferenciales
<b>Titulación</b>	Master en Matemática Aplicada a la Ingeniería y Simulación
<b>Escuela/ Facultad</b>	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
<b>Curso</b>	1
<b>ECTS</b>	6
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Idioma/s</b>	Español
<b>Modalidad</b>	Online
<b>Semestre</b>	1
<b>Curso académico</b>	2025-2026
<b>Docente coordinador</b>	Yago Blando

## 2. PRESENTACIÓN

La asignatura pertenece al primer semestre del Máster de Matemática Aplicada a la Ingeniería y Simulación.

Desde hace un tiempo, la complejidad de los problemas a la que nos enfrentamos los ingenieros en nuestro día a día ha hecho más necesario que nunca el cálculo numérico, ya que la propia física de los problemas, las interacciones de los distintos elementos y la complejidad de los sistemas que se están creando no permiten obtener una solución exacta de las ecuaciones que describen el problema, por lo que tenemos que recurrir a aproximaciones.

El cálculo numérico trata el desarrollo y estudio de métodos constructivos para la obtención de la solución a problemas prácticos, reduciendo un problema complejo a una serie de operaciones aritméticas. Se ha experimentado tal avance que, aunque nos movemos con aproximaciones, se ha logrado tal nivel de precisión que en muchos casos las mediciones que se pueden a experimentos son indistinguibles de los resultados numéricos que obtenemos. Nuestras aproximaciones nos resultan indistinguibles de la solución.

En los métodos numéricos se abarcan muchas disciplinas, desde la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias o ecuaciones en derivadas parciales a los fundamentos del método de los elementos finitos, métodos de discretización avanzada o incluso métodos sin malla.

## 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### Competencias básicas:

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB4: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

**Competencias transversales:**

CT1: Creatividad

CT2: Comunicación estratégica

CT4: Liderazgo influyente

**Competencias específicas:**

- CE4: Deducir y diseñar matemáticamente soluciones a problemas aerotérmicos
- CE6: Desarrollar métodos numéricos para resolver ecuaciones de utilidad en el mundo ingenieril
- CE7: Resolver ecuaciones sencillas matemáticas a través de la programación en Python, o similar.

**Resultados de aprendizaje:**

- RA1: Crear modelos CAD 2D y 3D representativos de geometrías industriales.
- RA2: Mostrar las distintas vistas principales de un modelo CAD.
- RA3: Revisar planos técnicos para proyectos de fabricación de componentes.
- RA4: Explicar conclusiones de simulaciones computacionales a partir de la correcta visualización y postprocesado digital.
- RA5: Construir proyectos tipo sencillos basándose en la metodología BIM.
- RA6: Resumir los principales usos del modelado digital y su importancia.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CE4, CE7, CT1, CB2	RA1
CE6, CB4, CT2	RA3
CB4, CT1, CE7	RA2
CE6, CE7, CT1	RA4
CT1, CT4	RA5
CT1, CT2, CT4, CE4	RA6

## 4. CONTENIDOS

- Métodos numéricos para EDOs y sistemas dinámicos.

- Métodos de diferencias finitas para EDPs.
- Métodos integrales para EDPs (elementos finitos, volúmenes finitos).
- Métodos avanzados de discretización (Galerkin discontinuo, X-FEM).
- Métodos iterativos de resolución de sistemas lineales de ecuaciones.
- Métodos iterativos para sistemas no lineales de ecuaciones.

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral/ web conference,
- Método del caso
- Aprendizaje basado en proyectos.
- Aprendizaje basado en problemas

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

**Modalidad online:**

Actividad formativa	Número de horas
Clases magistrales (modalidad a distancia)	8
Clases virtuales (síncrona) (modalidad a distancia)	22
Análisis de casos (modalidad a distancia)	15
Resolución de problemas (modalidad a distancia)	10
Exposiciones orales de trabajos (modalidad a distancia)	2
Elaboración de informes y escritos (modalidad a distancia)	5
Investigaciones y proyectos (modalidad a distancia)	10
Estudios de contenidos y documentación complementaria (modalidad a distancia)	50
Tutoría virtual síncrona (modalidad a distancia)	26
Pruebas presenciales de conocimiento (modalidad a distancia)	2
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>

## 7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

**Modalidad online:**

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas presenciales de conocimiento (modalidad a distancia)	60
Exposiciones orales (modalidad a distancia)	5
Informes y escritos (modalidad a distancia)	5
Caso/problema (modalidad a distancia)	10
Investigaciones y proyectos (modalidad a distancia)	5

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

### 7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

### 7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

## 8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Resolución numérica de un problema estático físico	31/11/2026
Obtención de las regiones de estabilidad para diferentes esquemas	10/12/2026

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

- William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. **NUMERICAL. RECIPES.** The Art of Scientific Computing. Third Edition. Cambridge University Press

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- Conte, S. D. y De Boor, C. (1985). Análisis numérico elemental: un enfoque algorítmico. McGraw-Hill.Faires,
- J. D. y Burden, R. L. (2004). Métodos Numéricos. International Thomson.Press,
- W., Teukolsky, S., Vetterling, W. y Flanney, B. (1992). NumericalRecipesin C: Theart ofscience computing. Cambridge University Press.
- Rivas, D. y Vázquez, C. (2010). Elementos de Cálculo Numérico. Aula Documental de Investigación.

## 10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: [unidad.diversidad@universidadeuropea.es](mailto:unidad.diversidad@universidadeuropea.es) al comienzo de cada semestre.

## 11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.

## **12. USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

El estudiante debe ser el autor de su propio trabajo/actividades. El uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) debe ser autorizado por el profesor en cada tarea/actividad, indicando de qué manera se permite su uso. El profesor informará de antemano en qué situaciones se pueden utilizar herramientas de IA para mejorar la ortografía, gramática y edición en general. Es responsabilidad del estudiante aclarar

7

la información proporcionada por la herramienta y declarar debidamente el uso de cualquier herramienta

de IA, de acuerdo con las pautas dadas por el profesor. La decisión final sobre la autoría del trabajo y la pertinencia del uso reportado de una herramienta de IA recae en el profesor y en los responsables de la titulación.

## PLAN DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

### CÓMO COMUNICARTE CON TU DOCENTE

Cuando tengas una duda sobre los contenidos o actividades, no olvides escribirla en los foros de tu asignatura para que todos tus compañeros y compañeras puedan leerla.

¡Es posible que alguien tenga tu misma duda!

Si tienes alguna consulta exclusivamente dirigida al docente puedes enviarle un mensaje privado desde el Campus Virtual. Además, en caso de que necesites profundizar en algún tema, puedes acordar una tutoría.

Es conveniente que leas con regularidad los mensajes enviados por estudiantes y docentes, pues constituyen una vía más de aprendizaje.

### REGLAMENTO PLAGIO

Atendiendo al Reglamento disciplinario de los estudiantes de la Universidad Europea de Madrid vigente:

- El plagio, en todo o en parte, de obras intelectuales de cualquier tipo se considera falta muy grave.
- Las faltas muy graves relativas a plagios y al uso de medios fraudulentos para superar las pruebas de evaluación, tendrán como consecuencia la pérdida de la convocatoria correspondiente, así como el reflejo de la falta y su motivo, en el expediente académico.

Para más información puedes consultar el reglamento en la siguiente url:  
[https://universidadeuropea.com/resources/media/documents/MAD\\_rev-REGLAMENTO\\_DISCIPLINARIO\\_2020\\_COVIDFinal.pdf](https://universidadeuropea.com/resources/media/documents/MAD_rev-REGLAMENTO_DISCIPLINARIO_2020_COVIDFinal.pdf)