

GUÍA DOCENTE

METODOS MATEMATICOS APLICADOS A LA INGENIERIA DE MATERIALES

(Extinción examen y tutorías)

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (3º y 4º curso)

CURSO 2026-27

Fecha de publicación: 08-07-2026



I.-Identificación de la Asignatura

Tipo	FORMACIÓN BÁSICA
Período de impartición	2 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	3
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

En esta asignatura introduciremos técnicas o métodos numéricos que nos permitirán resolver de forma aproximada ecuaciones algebraicas o diferenciales, cuya solución exacta o analítica en muchos casos no se puede obtener. A lo largo de todo el temario, se estudiarán diversos métodos numéricos para estos problemas, la teoría que los sustenta y sus propiedades, así como su implementación y utilización en ordenador (mediante los programas Matlab u Octave). **Las recomendaciones consisten en haber superado las asignaturas de Matemáticas I y II del primer curso, así como haber superado o estar cursando simultáneamente Informática Aplicada, o en su defecto tener un manejo elemental de los programas Matlab u Octave. En todo caso, se considera esencial comprender los conceptos de ecuación no lineal, ecuación diferencial ordinaria (EDO), ecuación en derivadas parciales (EDP), así como los operadores diferenciales de derivación parcial (gradiente, divergencia y laplaciano).**

El estudio en esta asignatura de las ecuaciones en derivadas parciales, que modelan los procesos de difusión, convección y reacción que aparecen típicamente en Ingeniería, se relaciona con la Mecánica de Fluidos y la Ingeniería Térmica. Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

- Resolver ecuaciones no lineales mediante la aplicación de métodos numéricos (Newton, punto fijo, ...).
- Resolver Problemas de Valor Inicial (PVI) para EDOs y sistemas de EDOs mediante la aplicación de métodos numéricos (Euler, Runge-Kutta, ...).
- Comprender fenómenos físicos descritos a través de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO) y Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales (EDP) lineales.
- Conocer las limitaciones de estabilidad para la convergencia de los métodos numéricos y algoritmos aplicables para la resolución de problemas matemáticos.
- Resolver Problemas de Contorno (PC) para EDOs y EDPs mediante aplicación de Métodos de Diferencias Finitas (MDF).
- Resolver Problemas de Valor Inicial y de Valores de Contorno (PVIC) para EDPs mediante aplicación de MDF.
- Aplicar programas informáticos especializados (Matlab y Octave) a la resolución de problemas de ingeniería descritos mediante ecuaciones no lineales, EDOs, y EDPs lineales.

II.B-Presentación en inglés



In this course, we will introduce numerical techniques or methods that will allow us to solve algebraic or differential equations in an approximate way, whose exact or analytical solution in many cases cannot be obtained. Throughout the entire syllabus, various numerical methods for these problems, the theory that supports them, and their properties, as well as their implementation and use on a computer (using the Matlab or Octave programs), will be studied. The recommendations consist of having passed the subjects of Mathematics I and II of the first course, as well as having passed or simultaneously taking Applied Computer Science, or failing that, having a basic handling of the Matlab or Octave programs. In any case, it is considered essential to understand the concepts of non-linear equation, ordinary differential equation (ODE), partial derivative equation (PDE), as well as the partial derivative differential operators (gradient, divergence, and Laplacian). The study in this subject of the equations in partial derivatives, which model the processes of diffusion, convection, and reaction that typically appear in Engineering, is related to Fluid Mechanics and Thermal Engineering. Upon successful completion of this course, students will be able to: -Solve non-linear equations by applying numerical methods (Newton, fixed point,). -Solve Initial Value Problems (IVP) for ODEs and systems of ODEs by applying numerical methods (Euler, Runge-Kutta,). -Understand physical phenomena described through Ordinary Differential Equations (ODE) and Linear Partial Differential Equations (PDE). -Know the stability limitations for the convergence of numerical methods and applicable algorithms for solving mathematical problems. -Solve Boundary Problems (BP) for ODEs and PDEs by applying Finite Difference Methods (FDM). -Solve Initial Value and Boundary Value Problems (IVBVP) for PDEs by applying FDM. -Apply specialized computer programs (Matlab and Octave) .

III.-Resultados de Aprendizaje

CG01. Capacidad de síntesis y análisis
 CG07. Resolución de problemas
 CG09. Capacidad de trabajo en equipo
 CG13. Razonamiento crítico
 CE01. Fundamentos matemáticos, físicos, químicos y biológicos de la Ciencia de Materiales

- Leyenda para las titulaciones no adaptadas al RD 822/21: **CB** - competencias básicas, **CG** - competencias generales, **CE** - competencias específicas, **CT** - competencias transversales.
- Leyenda para las titulaciones adaptadas al RD 822/21: **CON** - conocimientos, **COM** - competencias, **HAB** - habilidades.



IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema 1. Ecuaciones no lineales: resolución numérica. Se presentan métodos numéricos para la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales (fundamentos teóricos y algoritmos).

Tema 2. Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias: resolución numérica. Se presentan métodos numéricos para la resolución de problemas de valor inicial (fundamentos teóricos y algoritmos).

Tema 3. Problemas de valor inicial y de contorno para ecuaciones diferenciales en derivadas parciales: resolución numérica. Se presentan métodos numéricos para la resolución de ecuaciones en derivadas parciales (fundamentos teóricos y algoritmos).

Además, al alumno se le proporcionará, al comienzo del cuatrimestre, material relativo a una introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDP), que deberá leer de forma autónoma, con el fin de entender con mayor facilidad los conceptos relativos a EDP que aparecerán en el tema 3.

IV.B.-Actividades Formativas

Las actividades formativas de esta asignatura se adecúan al proceso de extinción de la titulación. El personal docente facilitará los materiales y/o bibliografía a través de Aula Virtual y programará (en Teams o presencialmente) las tutorías académicas grupales necesarias para resolución de problemas y dudas, prácticas y/o aclaración de contenidos que estime oportunas.

El personal docente puede programar otras actividades formativas auxiliares, si así lo estima oportuno, siguiendo las indicaciones dadas por los centros, si las hubiera. De ello se informa al alumnado a través de Aula Virtual al inicio del cuatrimestre.



V.- Metodología

Las metodologías docentes se adecúan al proceso de extinción de la asignatura:

1. El personal docente programará (en Teams o presencialmente) tutorías académicas grupales necesarias para resolución de problemas y dudas, prácticas y/o aclaración de contenidos que estime oportunas.
2. El personal docente puede emplear otras metodologías docentes auxiliares, si así lo estima oportuno, siguiendo las indicaciones dadas por los centros, si las hubiera. De ello se informa al alumnado a través de Aula Virtual al inicio del cuatrimestre.

VI.- Método de evaluación

Los sistemas de evaluación se adecúan al proceso de extinción de la asignatura. Las actividades de evaluación mediante las que se desarrollan los sistemas de evaluación previstos en la memoria verificada del título se aplicarán de modo que el alumnado pueda atenderlas adecuadamente. Esta adecuación es la misma para todas las convocatorias de evaluación. Por tanto, las actividades de evaluación podrán programarse durante las convocatorias oficiales (ordinaria, extraordinaria y adelantada).

El uso de herramientas basadas en inteligencia artificial está prohibido en cualquier ejercicio y prueba de evaluación de la asignatura salvo que el profesor lo indique de forma explícita en el enunciado o en el material de esta. En caso de que esté permitido, se darán indicaciones precisas de qué usos están permitidos y cuáles no.

V.A.B.- Descripción de la metodología de las actividades de evaluación y su ponderación

Los sistemas de evaluación aplicados en esta asignatura son los siguientes:

MÉTODOS DE EVALUACIÓN

SE1. Prueba escrita de conocimientos teóricos. Carácter: individual. Modalidad: presencial. Tipo: reevaluable. Nota mínima: 3/10. Contenido: Temas: 1,2 y 3. Ponderación: 50%.

SE1. Prueba escrita de conocimientos prácticos (resolución de ejercicios con Octave-Matlab). Carácter: individual. Modalidad: presencial. Tipo: reevaluable. Nota mínima: 3/10. Contenido: Temas: 1,2 y 3. Ponderación: 50%.

Para superar la asignatura se necesitará obtener una nota global mínima de 5 sobre 10 en el conjunto de la asignatura.

Si la media obtenida es 5 o superior, pero no se alcanza la nota mínima en alguna de las pruebas escritas, en la actas aparecerá la nota de 4.9 (suspense).

V.C.- Revisión y reclamación de las actividades de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

V.D.- Alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales

Con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, las adaptaciones curriculares para alumnado con discapacidad o con necesidades educativas especiales serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.

Para que esas adaptaciones puedan realizarse, será requisito la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que el alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con este servicio para analizar conjuntamente las distintas opciones.

V.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica



La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad.

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

Las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, pero debe utilizarse de forma ética, legal, honesta y transparente. Por este motivo, deben seguirse las recomendaciones de uso adecuado indicadas por los docentes de la asignatura.



VI.-Recursos y materiales didácticos

Bibliografía básica

Análisis numérico. Autores: Burden, Richard L. Editorial: Thomson learning. ISBN: 9706861343

Cálculo científico con Matlab y Octave. Autores: Quarteroni, A., Saleri, F. Editorial: Springer-Verlag Italia, Milano 2007

Métodos Matemáticos para los grados de ingeniería. Primera parte: teoría. Autores: Schiavi, E., Muñoz, A.I., Conde, C. Editoriales: Dykinson 2012. ISBN:9788415454588.

Material proporcionado por la profesora en el Aula Virtual y la BURJC con los siguientes enlaces:

- Apuntes de teoría: <https://burjcdigital.urjc.es/handle/10115/20131>
- Transparencias: <https://burjcdigital.urjc.es/handle/10115/20135>
- Ejercicios resueltos de teoría y prácticas: <https://burjcdigital.urjc.es/handle/10115/20134>
- Códigos Octave/MATLAB en pdf, seminarios y prácticas: <https://burjcdigital.urjc.es/handle/10115/20132>
- Códigos fuente en Octave/MATLAB: <https://burjcdigital.urjc.es/handle/10115/21450>
- Colección de exámenes resueltos: <https://burjcdigital.urjc.es/handle/10115/20133>

Bibliografía complementaria

VII.-Profesorado