

GUÍA DOCENTE

Métodos Matemáticos Aplicados a la Ingeniería

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (1º y 2º curso)

CURSO 2026-27

Fecha de publicación: 06-07-2026



I.-Identificación de la Asignatura

Tipo	FORMACIÓN BÁSICA
Período de impartición	2 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación



La asignatura **Métodos Matemáticos Aplicados a la Ingeniería** se imparte en el segundo curso y constituye una pieza esencial en la formación del estudiante, ya que tiene como finalidad dotarlo de un conjunto sólido de herramientas matemáticas que le permitan abordar, analizar y resolver problemas reales propios del ámbito ingenieril. A lo largo de la asignatura, el alumnado avanza desde el conocimiento teórico hacia su aplicación práctica, utilizando las herramientas matemáticas para analizar y resolver problemas reales en el ámbito de la ingeniería. En este sentido, la materia se configura como un nexo de unión entre las matemáticas puras y su aplicación en la ingeniería, facilitando la comprensión de fenómenos relacionados con ámbitos tan diversos como la ciencia de materiales, la energía o los sistemas físicos. De esta manera, el curso combina la exposición rigurosa de los fundamentos matemáticos con la resolución de problemas prácticos, apoyándose además en el uso de herramientas numéricas e informáticas que permiten simular y resolver situaciones complejas.

A lo largo del desarrollo de la asignatura, se abordan dos bloques de contenido que contribuyen a la formación integral del estudiante. En primer lugar, se estudian las ecuaciones diferenciales, tanto ordinarias como en derivadas parciales, que constituyen un elemento clave para describir la evolución de sistemas físicos. Dentro de este primer bloque, se estudian métodos analíticos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales. En este bloque también se estudian las transformadas de Laplace y de Fourier, ampliamente utilizadas para transformar ecuaciones diferenciales en expresiones algebraicas y para analizar funciones en el dominio de la frecuencia, lo que resulta esencial en múltiples aplicaciones de la ingeniería. Por último, se introducen métodos específicos, como el método de separación de variables y el método de las características, para resolver problemas planteados en términos de ecuaciones en derivadas parciales,

El segundo gran bloque está centrado en el cálculo numérico, con el objetivo de proporcionar métodos aproximados para resolver problemas que, en muchos casos, no pueden abordarse de forma analítica. En este contexto, se trabajan técnicas destinadas a la resolución de ecuaciones no lineales, métodos de integración numérica para resolver problemas de valor inicial, como pueden ser los métodos de Euler, Runge-Kutta y predicción-corrección. También se estudian métodos de diferencias finitas, ampliamente utilizados en la simulación computacional de sistemas físicos y en la resolución de problemas complejos en ingeniería.

El dominio de los contenidos de esta asignatura resulta esencial para afrontar con solvencia materias más avanzadas y para desenvolverse en ámbitos como la simulación, el diseño o la optimización de procesos ingenieriles, donde las matemáticas aplicadas desempeñan un papel determinante.

En cuanto a los objetivos formativos, la asignatura persigue que el estudiante no solo comprenda los fundamentos avanzados de las matemáticas utilizadas en ingeniería, sino que sea capaz de aplicarlos de manera eficaz en la modelización y resolución de problemas reales. Asimismo, se fomenta el desarrollo de habilidades como el análisis crítico, la capacidad de síntesis y la toma de decisiones fundamentadas, competencias fundamentales para su futuro desempeño profesional.

II.B-Presentación en inglés

The course Mathematical Methods Applied to Engineering, taught in the second year, provides students with essential mathematical tools to analyze and solve real engineering problems. It bridges theoretical mathematics and practical applications in areas such as physical systems, materials, and energy, combining rigorous theory with problem-solving and computational tools. The course is structured around two main blocks: differential equations, including analytical methods, Laplace and Fourier transforms, and techniques for solving partial differential equations; and numerical methods, covering nonlinear equations, numerical integration methods such as Euler and Runge-Kutta, and finite difference techniques. Mastering these contents is crucial for advanced studies and applications in simulation, design, and optimization. The course also develops key skills such as critical thinking, problem-solving, and decision-making.

III.-Resultados de Aprendizaje

CON1. Conocer los fundamentos matemáticos necesarios para la resolución de problemas que puedan plantearse en el ámbito de la ingeniería

COM1. Capacidad de análisis y síntesis para saber aplicar los conocimientos adquiridos en el ámbito de la ingeniería

COM6. Capacidad de resolución de problemas mediante la toma de decisiones aplicando los conocimientos adquiridos

COM7. Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares, adquiriendo habilidades para las relaciones interpersonales

COM8. Capacidad para la anticipación a los problemas y adaptación a las nuevas situaciones aplicando un razonamiento crítico

HAB1. Utilizar herramientas y técnicas matemáticas en la solución de problemas de ingeniería, integrando conceptos y métodos adecuados.

- 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

Los contenidos tratados en esta asignatura los dividiremos en dos grandes bloques:

Bloque I:

Tema 1. Ecuaciones diferenciales ordinarias.

En este tema se introducen las bases teóricas y técnicas analíticas necesarias para el estudio y resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO), que constituyen una herramienta fundamental para la modelización de fenómenos físicos en ingeniería.

Se abordan métodos elementales de resolución de ecuaciones de primer orden, tales como:

- ecuaciones de variables separables,
- ecuaciones lineales,
- ecuaciones homogéneas,
- ecuaciones exactas y uso de factores integrantes.

Asimismo, se estudian ecuaciones diferenciales de orden superior, prestando especial atención a las ecuaciones lineales con coeficientes constantes, incluyendo:

- resolución de la ecuación homogénea,
- obtención de soluciones particulares (método de coeficientes indeterminados y variación de parámetros).

Finalmente, se introduce el estudio de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales, que permiten modelizar problemas más complejos. Se analizan:

- representación matricial de sistemas,
- resolución mediante autovalores y autovectores,
- comportamiento cualitativo de las soluciones.

Tema 2. Transformadas integrales: Laplace y Fourier.

Las transformadas integrales constituyen herramientas fundamentales para simplificar la resolución de ecuaciones diferenciales, transformando problemas en el dominio temporal o espacial en problemas algebraicos más sencillos.

Se estudia la transformada de Laplace, centrada en:

- su definición y propiedades básicas,
- aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias con condiciones iniciales,
- tratamiento de funciones discontinuas y funciones generalizadas,
- teorema de convolución.

Además, se introduce la transformada de Fourier y las series de Fourier, y su aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales.

Tema 3. Técnicas analíticas para la resolución de algunas ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

En este tema se presentan los métodos fundamentales para la resolución de ecuaciones en derivadas parciales (EDP), que describen una gran variedad de fenómenos físicos, como la difusión del calor, la propagación de ondas o el comportamiento de campos físicos.

Se introducen las ecuaciones modelo más importantes:

- ecuación del calor,
- ecuación de la onda,
- ecuación de Laplace.

Se estudian técnicas analíticas de resolución, entre las que destaca:

- método de separación de variables, que permite reducir una EDP a un conjunto de ecuaciones ordinarias.
- uso de series de Fourier para construir soluciones que satisfacen condiciones de contorno.
- planteamiento y resolución de problemas de valores iniciales y de contorno.

Estas técnicas permiten obtener soluciones analíticas en dominios simples y constituyen la base para la comprensión de métodos numéricos más avanzados.

Bloque II: Cálculo Numérico.

Tema 4. Métodos numéricos para resolver ecuaciones no lineales.

Se estudian los principales métodos iterativos para la determinación aproximada de raíces, entre los que destacan:

- método de bisección.
- método del punto fijo.



- método de Newton-Raphson.

Tema 5. Métodos de resolución de problemas de valor inicial.

Se estudian métodos de integración tales como:

- métodos de Euler.
- métodos predicción-corrección.
- métodos de Runge-Kutta.

Tema 6. Método de diferencias finitas para la resolución de problemas de valor inicial y de contorno.

En este tema se introducen los métodos de diferencias finitas para la resolución aproximada de ecuaciones en derivadas parciales.

Se aborda la discretización de dominios continuos mediante mallas, transformando las ecuaciones diferenciales en sistemas algebraicos. Se estudian:

- esquemas en diferencias finitas (explícitos e implícitos),
- aproximación de derivadas mediante diferencias,
- aplicación a ecuaciones modelo (calor, onda, Laplace).

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Asistencia a clases teóricas	AF1. Clases magistrales.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	AF2. Actividades de resolución de problemas y ejercicios.
Prácticas	AF3-inf. Actividades prácticas en aula de informática.
Otras actividades	AF6. Estudio autónomo.
Trabajos individuales	AF7. Tutorías presenciales y on-line.
Realización de Pruebas	AF8. Realización de pruebas escritas y orales.



V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)

Clases teóricas	25
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	12
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	21
Realización de pruebas	2
Tutorías académicas	44
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	4
Preparación de clases teóricas	36
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	26
Preparación de pruebas	10
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 16	MD1. Clases magistrales.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Semana 1 a Semana 16	MD2. Resolución de ejercicios.
Prácticas	Semana 2 a Semana 16	MD3. Prácticas con Octave/Matlab en laboratorios de informática.
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 16	MD5. Tutorías.
Pruebas	Semana 8 a Semana 8	Primer examen parcial
Pruebas	Semana 19 a Semana 21	Segundo examen parcial



VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

El alumnado que no consiga superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

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.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las actividades de evaluación y su ponderación

MÉTODOS DE EVALUACIÓN

- SE1 Prueba escrita.** Carácter individual. Reevaluable. Nota mínima 4/10. Ponderación: 40%. Contenido: Bloque I (temas 1, 2 y 3).
- SE1 Prueba escrita.** Carácter individual. Reevaluable. Nota mínima 4/10. Ponderación: 40%. Contenido: Bloque II (temas 4, 5 y 6).
- SE2. Realización de prácticas de laboratorio.** Carácter individual. No reevaluable. No hay nota mínima. Ponderación: 20%. Contenido: Bloques I y II.

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).

VII.B.- Evaluación del alumnado con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC) no implica que se quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el alumnado deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El alumnado deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición del alumnado en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Sí

VII.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.

VII.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.

VII.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.



VIII.-Recursos y materiales didácticos

Bibliografía básica

- Boyce, W. E. y DiPrima, R. C. (2017). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Wiley.
- Zill, D. G. (2018). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Cengage Learning.
- Haberman, R. (2013). Applied Partial Differential Equations. Pearson.
- Strauss, W. A. (2007). Partial Differential Equations: An Introduction. Wiley.
- Churchill, R. V. y Brown, J. W. (2008). Fourier Series and Boundary Value Problems. McGraw-Hill.
- Arnold, V. I. (1992). Ordinary Differential Equations. Springer.
- Tenenbaum, M. y Pollard, H. (1985). Ecuaciones diferenciales. Dover Publications.
- 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

IX.-Profesorado

Nombre y apellidos	ANA ISABEL MUÑOZ MONTALVO
Correo electrónico	anaisabel.munoz@urjc.es
Departamento	Matemática Aplicada, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Tecnología Electrónica
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	5
Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	3



