



UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: MÉTODOS MATEMÁTICOS Tipología: OBLIGATORIA Grado: 403 - GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL Centro: 303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROESPACIAL TOLEDO Curso: 2 Lengua principal de impartición: Español Uso docente de otras lenguas: Página web: campusvirtual.uclm.es	Código: 56711 Créditos ECTS: 6 Curso académico: 2023-24 Grupo(s): 40 Duración: Primer cuatrimestre Segunda lengua: English Friendly: N Bilingüe: N
---	---

Profesor: MARIA FUENSANTA ANDRES ABELLAN - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini / 1.48	MATEMÁTICAS	926051536	fuensanta.andres@uclm.es	Consultar en Campus Virtual
Profesor: DAMIAN CASTAÑO TORRIJOS - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini / 1.53	MATEMÁTICAS	926051463	Damian.Castano@uclm.es	Consultar en Campus Virtual
Profesor: JESÚS CASTELLANOS PARRA - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini / 1.55	MATEMÁTICAS	926051598	Jesus.Castellanos@uclm.es	Consultar en Campus Virtual
Profesor: JESUS ROSADO LINARES - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini / 1.53	MATEMÁTICAS	926051603	Jesus.Rosado@uclm.es	Consultar en Campus Virtual
Profesor: DAVID RUIZ GRACIA - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini / 1.53	MATEMÁTICAS	926051469	David.Ruiz@uclm.es	Consultar en Campus Virtual

2. REQUISITOS PREVIOS

Conocer los contenidos fundamentales relativos al cálculo diferencial e integral de una y varias variables explicados en las asignaturas de Cálculo I y Cálculo II, y los correspondientes al Álgebra Lineal desarrollados en la asignatura de Álgebra.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La Ingeniería trata de aplicar el conocimiento científico al diseño y construcción de objetos, máquinas o "ingenios" que faciliten la vida de las personas y el progreso y avance de la humanidad. En un puesto central en el cuerpo de conocimiento científico que un ingeniero necesita para el desempeño solvente de su profesión se encuentran las matemáticas en el sentido en que sirven para modelar, analizar e interpretar e incluso predecir fenómenos físicos y naturales.

El ingeniero aeroespacial es el profesional que utiliza los conocimientos de la Física, las Matemáticas, y las técnicas de ingeniería, para desarrollar su actividad profesional en aspectos tales como el comportamiento de las estructuras, los ciclos termodinámicos y la mecánica de fluidos, el sistema de navegación aérea, el tráfico aéreo, y la coordinación con otros medios de transporte, las fuerzas aerodinámicas, la dinámica del vuelo, los materiales de uso aeroespacial, los procesos de fabricación etc.

En este sentido el principal lenguaje de la matemática para el modelado de los fenómenos físicos es el de las ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales. Introducir al alumno en el estudio de las ecuaciones diferenciales, las bases para su resolución mediante métodos numéricos y otras herramientas es el objetivo principal de esta asignatura. La asignatura está relacionada prácticamente con todas las demás del plan de estudios ya que las ecuaciones diferenciales se utilizan para modelar fenómenos en todos los campos de la física e ingeniería.

Esta formación le permite participar con éxito en las distintas ramas que integran la ingeniería aeroespacial y adaptarse a los cambios de las tecnologías en estas áreas y, en su caso, generarlos, respondiendo así a las necesidades que se presentan en las ramas productivas y de servicios para lograr el bienestar de la sociedad a la que se debe. A través de las asignaturas de matemáticas se pretende fomentar en los alumnos el desarrollo de sus capacidades de abstracción y de rigor científico, así como las de análisis y síntesis. De este modo se les proporciona una formación científico técnica adecuada, con los recursos básicos necesarios para el seguimiento de otras disciplinas incluidas en el Plan de Estudios, que facilitará al futuro ingeniero el ejercicio de su profesión.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CA01	Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información para su aplicación en tareas relativas a la Ingeniería Técnica Aeronáutica.
CA04	Capacidad para seleccionar herramientas y técnicas avanzadas y su aplicación en el ámbito de la Ingeniería Técnica Aeronáutica.
CA05	Conocimiento de los métodos, las técnicas y las herramientas así como sus limitaciones en la aplicación para la resolución de problemas propios de la Ingeniería Técnica Aeronáutica.
CB02	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

CB03	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
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CE01	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.
CE07	Comprender el comportamiento de las estructuras ante las sollicitaciones en condiciones de servicio y situaciones límite.
CE08	Comprender los ciclos termodinámicos generadores de potencia mecánica y empuje.
CG02	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/308/2009, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Saber describir procesos relacionados con la ingeniería aeroespacial mediante ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, resolverlas e interpretar los resultados.

Saber manejar y realizar operaciones con números complejos.

Conocer el manejo de las funciones de una y varias variables incluyendo su representación gráfica, su derivación, y su integración.

Conocer el manejo de las funciones de variable compleja.

Saber utilizar el lenguaje de las matemáticas como la forma de expresar con precisión las cantidades y operaciones que aparecen en ingeniería aeroespacial.

Resultados adicionales

Manejar correctamente la bibliografía y las fuentes de información disponibles para reforzar y ampliar conocimientos así como para ampliar la capacidad de plantear y resolver de modo matemático diversos problemas que puedan plantearse.

Utilizar, a nivel de usuario, algún paquete de software de cálculo matemático y de visualización de gráficos de funciones, para realizar los cálculos numéricos y simbólicos pertinentes.

6. TEMARIO

Tema 1: VARIABLE COMPLEJA

Tema 2: ECUACIONES DIFERENCIALES Y SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES ORDINARIAS.

Tema 3: TRANSFORMADA DE LAPLACE.

Tema 4: SERIES DE FOURIER.

Tema 5: ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES.

Tema 6: INTRODUCCION A LOS METODOS NUMERICOS DE RESOLUCION DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

El tema 6 se impartirá en las sesiones de laboratorio, en paralelo al resto de temas.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CE01 CT03	0.88	22	N	-	El profesor explicará aquellos aspectos del desarrollo teórico de cada tema que estime necesarios para que el alumno pueda trabajar posteriormente de forma autónoma. Además presentará ejemplos prácticos.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CA04 CA05 CB02 CE01 CT03	0.64	16	N	-	Clases de problemas en el aula. El profesor, tras resolver algunos problemas tipo, se dedicará a resolver aquellos problemas de la colección de propuestos que los alumnos le pregunten.
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Trabajo dirigido o tutorizado	CE01 CT03	0.08	2	N	-	Tutorías para aclarar dudas relacionadas con cualquiera de las actividades realizadas en la asignatura.
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CA04 CA05 CE01 CE07 CE08 CG02 CT02	0.56	14	N	-	Se realizarán talleres de resolución de problemas en el aula de ordenadores utilizando el programa MATLAB.
							Se deberá entregar un informe por cada práctica realizada en el laboratorio. Los alumnos deben trabajar en grupos reducidos para su elaboración. En estos informes se pedirá una explicación clara y

Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Aprendizaje cooperativo/colaborativo	CA01 CB02 CB03 CE01 CG02 CT02 CT03	0.8	20	S	S	concisa del contenido y manejo de los archivos entregados, una interpretación crítica de los resultados obtenidos y que se profundice en el tema que sirva de hilo conductor de la práctica a través de búsquedas bibliográficas según las pautas que se proporcionarán. Será necesario conseguir una calificación media igual o superior a 4 sobre 10 para considerar esta parte compensable y hacer media con el resto de hitos de evaluación.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB05 CE01	2.8	70	N	-	El alumno debe trabajar de forma autónoma en la resolución de los problemas básicos propuestos de cada tema, sin descuidar el uso de MATLAB. Además se propondrá una colección de ejercicios y cuestionarios complementarios que servirán de refuerzo y de autoevaluación de los conocimientos que se deben haber adquirido hasta ese momento.
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB02 CB05 CE01 CE07 CE08 CT02 CT03	0.04	1	S	S	Se realizará una prueba en el laboratorio utilizando el programa MATLAB, con ejercicios similares a los vistos en las clases de prácticas en aula de ordenadores. Si la nota de esta prueba es igual o superior a 4 sobre 10 se considerará compensable y hará media con el resto de hitos de evaluación.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB02 CB05 CE01 CT03	0.1	2.5	S	S	Se realizará un examen final de carácter teórico / práctico de la asignatura. Este examen estará centrado en el temario no cubierto por las pruebas de progreso, aunque no limitado a este. Será necesario conseguir una calificación media igual o superior a 3.5 sobre 10 para considerar esta prueba compensable y hacer media con el resto de hitos de evaluación.
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB02 CB05 CE01 CT02 CT03	0.1	2.5	S	S	Se realizarán dos pruebas que consistirán en la resolución de problemas y o cuestiones de índole teórico-práctico y tendrán carácter eliminatorio. Si la nota de una de estas pruebas es igual o superior a 3.5 sobre 10 se considerará compensable y hará media con el resto de hitos de evaluación. El objetivo es fomentar el trabajo continuado, por lo que en cualquier caso se podrán recuperar el día del Examen Final de la asignatura.
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4				Horas totales de trabajo presencial: 60			
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6				Horas totales de trabajo autónomo: 90			

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Elaboración de memorias de prácticas	10.00%	10.00%	Se valorará el manejo del lenguaje, la valoración crítica de resultados y la capacidad de obtener información. La nota mínima para que esta parte sea compensable es de 4 puntos.
Realización de actividades en aulas de ordenadores	20.00%	20.00%	Se valorará la adquisición de destrezas en la utilización del programa Matlab mediante una prueba que englobará el contenido de todas las prácticas. La nota mínima para que esta parte sea compensable es de 4 puntos.
			Se realizarán dos pruebas durante el curso, que consistirán en la resolución de problemas y o cuestiones de carácter teórico-práctico. La primera tendrá un peso del 15% y la segunda del

Pruebas de progreso	35.00%	0.00%	20% y ambas permitirán eliminar temario. La nota mínima en cada prueba para ser considerada compensable es de 3.5 puntos. Los alumnos que opten por la evaluación no continua, o bien no hayan alcanzado una nota de 3.5 en alguna de las pruebas (o deseen mejorar la nota obtenida), deberán realizar estas pruebas el día del examen final.
Prueba final	35.00%	70.00%	Se realizará un examen final de carácter teórico / práctico de la asignatura. Este examen estará centrado en el temario no cubierto por las pruebas de progreso, aunque no limitado a este, en evaluación continua, y en todo el temario en evaluación no continua. La nota mínima para que esta parte sea compensable es de 3.5 puntos.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Los criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria constituyen:

- El 15% para la prueba de progreso 1 (PR1)
- El 20% para la prueba de progreso 2 (PR2)
- El 20% para la prueba de MATLAB (ML).
- El 10% para la elaboración de informes (EI).
- El 35% para el examen final de teoría y problemas (PFC).

La nota final de la asignatura en evaluación continua (NFC) será la que proporcione la fórmula siguiente:

$$NFC = 0.15 \cdot PR1 + 0.2 \cdot PR2 + 0.35 \cdot PFC + 0.2 \cdot ML + 0.1 \cdot EI,$$

con las siguientes consideraciones:

- Si la media ponderada de PR1, PR2 y PF es menor que 3.5 sobre 10, NF no podrá ser superior a 4.
- Si ML es menor que 4 sobre 10, NF no podrá ser superior a 4.
- Si EI es menor que 4 sobre 10, NF no podrá ser superior a 4.
- La asignatura se considera aprobada con NFC mayor o igual que 5 sobre 10.
- Si NFC es inferior a 5, el alumno pasa automáticamente a evaluación no continua.

Evaluación no continua:

El alumno debe indicar explícitamente su intención de ser evaluado por esta vía antes del último día de clase.

Los criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria constituyen:

- El 20% para la prueba de MATLAB (ML).
- El 10% para la elaboración de informes (EI).
- El 70% para el examen final de teoría y problemas (PFNC).

La nota final de la asignatura en evaluación no continua (NFNC) será la que proporcione la fórmula siguiente:

$$NFNC = 0.7 \cdot PF + 0.2 \cdot ML + 0.1 \cdot EI,$$

con las siguientes consideraciones:

- Si durante el curso, antes de indicar su intención de ser evaluado mediante evaluación no continua, el alumno realiza una prueba de progreso y la nota de esta es superior o igual a 3.5, podrá usarla para compensar la parte correspondiente de la prueba final.
- Si PFNC es menor que 3.5 sobre 10, NFNC no podrá ser superior a 4.
- Si ML es menor que 4 sobre 10, NFNC no podrá ser superior a 4.
- Si EI es menor que 4 sobre 10, NFNC no podrá ser superior a 4.
- La asignatura se considera aprobada con NFNC mayor o igual que 5 sobre 10.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se realizará una prueba final extraordinaria con contenidos teórico/prácticos, que incluirá cuestiones para recuperar también las pruebas de progreso, y una prueba extraordinaria para recuperar los contenidos de la prueba de MATLAB. También será preciso entregar un informe relacionado con las prácticas.

La nota final de la convocatoria extraordinaria se calculará de manera análoga a la convocatoria ordinaria teniendo en cuenta la máxima nota en cada prueba de evaluación siempre y cuando haya sido considerada compensable.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Se realizará una prueba final con contenidos teórico/prácticos, y una prueba para recuperar los contenidos de la prueba de MATLAB, utilizando los criterios de la evaluación no continua.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	22
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	16
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	14
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	20
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	70
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	1
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5

Comentarios generales sobre la planificación: Esta distribución temporal es orientativa y podrá ser modificada si las circunstancias particulares, surgidas durante el desarrollo del curso, así lo aconsejan. Los contenidos, metodología y sistemas de evaluación de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma debido al COVID-19. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura.

Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	22
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	14
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	20
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	16
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	70
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Bellido, J. Carlos; Donoso, Alberto; Lajara, Sebastián	Ecuaciones en derivadas parciales /	Paraninfo,		978-84-283-3016-9	2014	
Bellido, J. Carlos; Donoso, Alberto; Lajara, Sebastián	Ecuaciones diferenciales ordinarias /	Paraninfo,		978-84-283-3015-2	2014	
Bender, C. M; Orszag, S. A.	Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers, 1st Ed	Springer Verlag		978-1-4419-3187-0	1999	
Burden, R. L.; Freires, J. D.; Burden, A. M.	Numerical Analysis	Cengage Learning		978-1305253667	2016	
García, A.; López, A.; Rodríguez, G. S; A. de la Villa	Ecuaciones diferenciales ordinarias. Teoría y problemas	Glsgsa	Madrid	84-921847-7-9	2006	
Haberman, R.	Ecuaciones en derivadas parciales con series de Fourier y problemas de contorno	Prentice Hall		978-84-205-3534-0	2008	
Pedregal, P.	Iniciación a las ecuaciones en derivadas parciales y al Análisis de Fourier	Septem Ediciones		84-95687-07-0	2001	
Pérez García, V.M. y Torres, P.J.	Problemas de ecuaciones diferenciales	Ariel	Barcelona	84-344-8037-9	2001	
Redheffer, R.	Differential Equations: Theory and Applications. 1st Ed.	Jones & Bartlett		978-0867202007	1991	
San Martín, J.; Tomeo V.;Uña I.	Métodos matemáticos: Ampliación de Matemáticas para ciencias e ingeniería	Paraninfo		9788497329804	2015	
Simmons G.F.	Ecuaciones diferenciales, con aplicaciones y notas históricas	McGraw-Hill	Madrid	84-481-0045-X		
Simmons, G. F.	Differential Equations with Applications and Historical Notes, 3rd Ed.	Chapman & Hall		978-1-4987-0259-1	2017	
Strauss, W. A.	Partial Differential Equations: an introduction, 2nd Ed.	Wiley		978-0470-05456-7	2009	
Zill, D.G.	Ecuaciones diferenciales con aplicaciones al modelado	Cengage Learning		978-970-830-055-1	2010	
Curchill, R. V. y Brown, J. W.	Variable compleja y aplicaciones	McGraw-Hill	Madrid	8476151160	1987	
Weinberger, H. F.	Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales : con métodos de variable compleja y de transformaciones integrales	Reverté	Barcelona	84-291-5160-5	1988	
Howie, J. M.	Complex Analysis	Springer	London	1-85233-733-8	2004	