



Grado en Ingeniería Eléctrica, Doble Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Energética

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Matemáticas IV

Denominación en inglés:

Mathematics IV

Código:

606310110, 609417110

Carácter:

Básico

Horas:

Totales

Presenciales

No presenciales

Trabajo estimado:

150

60

90

Créditos:**Grupos reducidos**

Grupos grandes

Aula estándar

Laboratorio

Prácticas de campo

Aula de informática

4.44

0

0

0

1.56

Departamentos:

Ciencias Integradas

Áreas de Conocimiento:

Matemática Aplicada

Curso:

2º - Segundo

Cuatrimestre:

Segundo cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:**E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

*Algaba Durán, Antonio

algaba@dmat.uhu.es

959219913

P4-N4-11 (F.
Experimentales)

*Profesor coordinador de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: métodos analíticos y métodos numéricos.
Ecuaciones en Derivadas Parciales: métodos analíticos y métodos numéricos.
Aplicaciones.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Ordinary Differential Equations: analytical methods and numerical methods.
Partial Differential Equations: analytical methods and numerical methods.
Applications

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

La asignatura proporciona al alumnado la formación necesaria para abordar una buena parte de los problemas de ingeniería con que se va a encontrar tanto en su carrera docente como, en algunos casos, en su vida profesional. Además de las técnicas instrumentales que se estudian, útiles para el estudio de otras asignaturas, en ésta se consideran muchos ejemplos de cómo un fenómeno o sistema real puede ser modelado matemáticamente mediante una ecuación diferencial, y posteriormente resuelto con las técnicas adecuadas.

2.2. Recomendaciones:

Para poder cursar esta asignatura el alumno debe saber manejar los conceptos elementales del Cálculo diferencial y del Álgebra lineal, por ello es conveniente que el alumno haya superado las asignaturas de Matemáticas I y Matemáticas II de la titulación.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Generales:

- Proporcionar destrezas matemáticas fundamentales.
- Capacitar para expresar matemáticamente un problema científico, resolverlo usando técnicas adecuadas, y saber interpretar los resultados obtenidos.

Metodológicos:

- Enseñar al alumno a estructurar los contenidos específicos de un tema de forma coherente y que éste sea capaz de desarrollarlos y transmitirlos.
- Que el alumno sea capaz de escoger las herramientas matemáticas necesarias para resolver un problema de ingeniería.
- Que el alumno sea capaz de resolver problemas sencillos que aparecen en situaciones reales.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **B01:** 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

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **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
- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G05:** Capacidad para trabajar en equipo
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **G12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo
- **G20:** Capacidad para trabajar en un equipo de carácter multidisciplinar
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

1. Sesiones académicas de teoría: Se desarrollarán los conceptos con precisión y se omitirán las demostraciones de mayor dificultad. De esta forma, no sólo se facilita el aprendizaje sino que, además, se dispone de más tiempo para la resolución de ejercicios y cuestiones que ayudan a esclarecer los conceptos.
2. Sesiones académicas prácticas: Se aplicarán los conceptos teóricos estudiados a la resolución de problemas fundamentalmente aplicados.

6. Temario desarrollado:

- 1 Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer orden.
 - 1.1 Solución. Teorema de existencia y unicidad.
 - 1.2 Ecuaciones de variables separadas, ecuaciones homogéneas, ecuaciones exactas, factores integrantes, ecuaciones lineales, ecuaciones de Bernoulli, ecuaciones de Riccati.
 - 1.3 Aplicaciones: Modelos de población. Movimiento con aceleración variable.
- 2 EDO lineales de orden superior.
 - 2.1 Solución general
 - 2.2 ED lineales con coeficientes constantes.
 - 2.3 Ecuaciones no homogéneas: Método de la variación de la constante. Método de los coeficientes indeterminados.
 - 2.4 Aplicaciones: Oscilaciones forzadas y Resonancia. Circuitos eléctricos.
- 3 Sistemas de ED lineales.
 - 3.1 Sistemas lineales homogéneos
 - 3.2 Método de los autovalores
 - 3.3 Sistemas de segundo orden. Aplicaciones mecánicas
 - 3.4 Sistemas con autovalores múltiples
 - 3.5 Sistemas lineales no homogéneos. Exponencial de una matriz
- 4 Métodos numéricos
 - 4.1 Método de Euler
 - 4.2 Método de Runge-Kutta
 - 4.3 Sistemas de Ecuaciones diferenciales
- 5 Transformada de Laplace.
 - 5.1 Transformadas integrales.
 - 5.2 Transformada de Laplace. Propiedades.
 - 5.3 Transformada inversa de Laplace. Propiedades.
 - 5.4 Resolución de problemas de valor inicial.
- 6 Introducción a las Ecuaciones en Derivadas parciales.
 - 6.1 Introducción y ejemplos.
 - 6.2 La ecuación lineal de primer orden.
 - 6.3 Ecuaciones lineales de segundo orden: calificación.
 - 6.4 Método de separación de variables.
 - 6.5 Ecuaciones parabólicas: La ecuación de conducción del calor.
 - 6.6 Ecuaciones hiperbólicas: La ecuación de ondas.
 - 6.7 Ecuación elíptica: Estados estacionarios. Ecuación de Laplace. Tema complementario.
- 7 Métodos numéricos para la resolución de las Ecuaciones en Derivadas Parciales.
 - 7.1 Método de las diferencias finitas.
 - 7.2 Método de la diferencias finitas para la ecuación del calor
 - 7.3 Método de la diferencia finita para la ecuación de ondas.
 - 7.4 Método de la diferencia finita para la ecuación de Laplace.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

1. EDWARDS, C.H.; PENNEY, D.E., Ecuaciones diferenciales y problemas con valores de frontera. Prentice Hall, Cuarta Edición, (2009).

7.2. Bibliografía complementaria:

1. BORRELLI, R.- COLEMAN, C. S., Ecuaciones Diferenciales. Una perspectiva de modelación, Ed. Oxford(2004)
2. NAGLE, K.-SAFF, E., Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Ed. Addison Wesley(2000)
3. MATHEWS, J., FINK, K.D., Métodos Numéricos con Matlab. Ed. Prentice Hall, (2005).
4. ZILL, D. G.-CULLEN, M. R., Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera, Ed. Thomson Learning
5. F. SIMMONS, Ecuaciones Diferenciales, Ed. Mc Graw Hill,(2007)
6. GOLUBITSKY, DELLNITZ, Algebra lineal y ecuaciones diferenciales con uso de Matlab, Ed. Thomson (2001)

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Se valorará la adquisición, por parte de los alumnos, de las siguientes destrezas: (Se desarrollan las competencias B01, G01, G04, G07, G09, G17 y T02)

- Reconocer el método más adecuado para resolver un problema. Competencia G01.
- Demostrar que se han comprendido los conocimientos teóricos de los distintos temas. Competencia B01.
- Explicar razonadamente los pasos que se siguen en la ejecución de los problemas. Competencia B01 y G07.
- Realizar adecuadamente los cálculos. Competencia T02.
- Ser capaces de verificar los resultados. Competencia B01, G04 y G07.
- Llevar a la práctica los conocimientos y las técnicas adquiridos. Competencia B01, G01, G04, G17 y G07.
- Ser capaces de modificar o ampliar los conocimientos teóricos. Competencia B01, G01, G04, G09, G17 y G07.
- Expresar de forma clara y concisa los objetivos. Competencia G07.

Aquellos alumnos que opten por evaluación continua se les realizará un examen teórico-problemas que supondrá un 85% de la nota total, y otro examen de prácticas que supondrá un 15% de la nota total. El examen teórico se dividirá en dos partes con un peso del 50% cada una. El primer examen será un parcial que comprenderá los primeros 3 temas. La segunda parte se realizará en el examen final de junio. Aquellos alumnos que obtengan al menos 4 puntos en el primer parcial podrán optar por sólo hacer el segundo parcial. Ambos parciales serán eliminatorios para la convocatoria de Septiembre con una ponderación del 50%

La superación (calificación igual o superior a 5 puntos) de alguna de las partes (teoría-problemas o prácticas) será efectiva durante todo el curso académico.

En cada convocatoria la calificación global de la asignatura se calculará:

$\text{nota global} = 0.85 \cdot \text{calificación teoría-problemas} + 0.15 \cdot \text{calificación prácticas}$, siempre que la calificación de teoría-problemas sea de, al menos, 4 puntos y la calificación de prácticas sea de, al menos, 3 puntos.

Aquellos alumnos que opten por evaluación única final se les realizará un examen único con teoría-problemas y prácticas y que supondrá un 100% de la nota total.

9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	0	0		Tema 1	
#2	3	0	0	0	0		Tema 1	
#3	3	0	1.5	0	0		Temas 1 y 2	
#4	3	0	0	0	0		Tema 2	
#5	3	0	0	0	0		Tema 2	
#6	3	0	1.5	0	0		Tema 3	
#7	3	0	1.5	0	0		Tema 3	
#8	3	0	1.5	0	0	Primer Parcial.	Tema 4	
#9	3	0	1.5	0	0		Tema 4	
#10	3	0	1.5	0	0		Tema 5	
#11	3	0	1.5	0	0		Tema 5	
#12	3	0	1.5	0	0		Tema 6	
#13	3	0	1.5	0	0		Tema 6	
#14	3	0	2.1	0	0	Examen Prácticas.	Tema 7	
#15	2.4	0	0	0	0	Segundo Parcial.	Tema 7	
	44.4	0	15.6	0	0			