

ASIGNATURA: TEORIA DE CAMPOS Y ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES

Código: 129212010

Titulación: I.T. INDUSTRIAL (ESP. QUIMICA INDUSTRIAL)

Curso: 2°

Profesores responsables: JOSÉ ALBERTO MURILLO HERNÁNDEZ

Departamento: MATEMÁTICA APLICADA Y ESTADÍSTICA

Tipo (T/Ob/Op): Ob

Créditos (T+P): 3 + 1.5

Descriptor de la asignatura según el Plan de Estudios: Campos escalares y vectoriales. Ecuaciones en derivadas parciales.

Objetivos de la asignatura: El objetivo básico de la asignatura es proporcionar una completa introducción al análisis vectorial (o teoría de campos) y a las ecuaciones en derivadas parciales. Para ello se estudiarán distintos tipos de integrales, los operadores diferenciales clásicos (gradiente, divergencia y rotacional) y los teoremas de Green, Stokes y de la divergencia de Gauss. También las ecuaciones más importantes desde el punto de vista de la ingeniería (calor, ondas, etc) y su resolución mediante el método de separación de variables.

Materias relacionadas con esta asignatura:

- Cálculo diferencial e integral de una y varias variables.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Mecánica de fluidos.
- Termodinámica.
- Transmisión de calor.

Programa de la asignatura

A. Programa de Teoría:

1. **Campos escalares y vectoriales.** Definiciones y ejemplos. Operadores diferenciales: gradiente, divergencia, rotacional y Laplaciano. Cambios de coordenadas: polares, esféricas y cilíndricas.
2. **Integración múltiple.** Integración en rectángulos. Integración en conjuntos medibles Jordan. Funciones integrables Riemann: el teorema de Lebesgue. Teoremas de Fubini y cambio de variable.
3. **Integrales a lo largo de curvas.** Definición y propiedades básicas de las curvas. Integral de un campo escalar a lo largo de una curva: cálculo de la masa a partir de la

- densidad. Integral de un campo vectorial a lo largo de una curva: trabajo de un campo de fuerzas. Teoremas de Green y de la divergencia en el plano. Campos conservativos.
4. **Integrales de superficie.** Definición de superficie. Ejemplos. Integral de un campo escalar a lo largo de una superficie. Integral de un campo vectorial a lo largo de una superficie: flujo a través de una superficie.
 5. **Teoremas integrales.** El teorema de Stokes. Interpretación física del rotacional. Caracterización de los campos conservativos. El teorema de la divergencia de Gauss. Interpretación física de la divergencia.
 6. **Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.** ¿Qué es una ecuación en derivadas parciales? Algunos problemas de interés en ingeniería que llevan a plantear ecuaciones en derivadas parciales: transmisión de calor por conducción (la ecuación del calor), vibraciones transversales (la ecuación de ondas), deformaciones de membranas (la ecuación de Poisson). Importancia de la modelización matemática en Ingeniería.
 7. **El método de separación de variables.** Series de Fourier. Esquema general de método. Aplicación a la resolución de ecuaciones lineales.

B. Programa de Prácticas (resumido): Las prácticas de la asignatura serán de dos tipos:

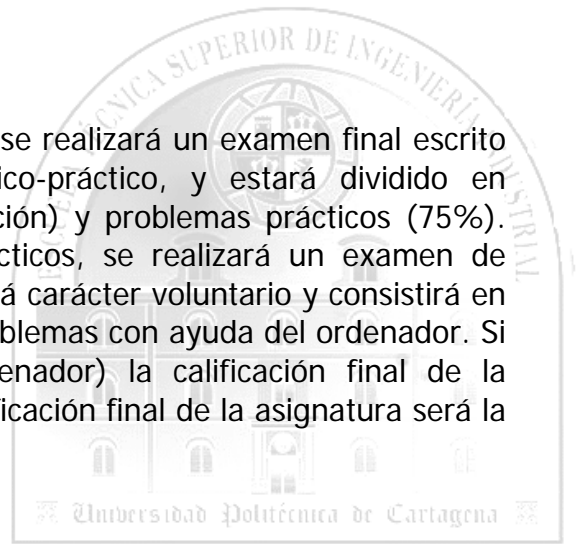
- Clases prácticas de problemas (1 crédito) que se desarrollarán en el aula y en las que se resolverán de forma detallada problemas seleccionados de las hojas previamente entregadas a los alumnos.
- Sesiones prácticas en el aula de informática (0.5 créditos), en las que se profundizará en diversos aspectos de la asignatura mediante el entorno Mathematica. Las diversas sesiones se detallan en la tabla adjunta.

Denominación de la práctica	Duración (h)	Tipo de práctica (Aula, laboratorio, informática)	Ubicación física (sede Dpto., aula informática, ...)
El entorno Mathematica	1	Informática	Aula de informática
Campos escalares y vectoriales I	1	Informática	Aula de informática
Campos escalares y vectoriales II	1	Informática	Aula de informática
Integración	1	Informática	Aula de informática
Ecuaciones en derivadas parciales	1	Informática	Aula de informática

C. Bibliografía básica:

- [1] T. M. Apostol, *Calculus. Vol II*, Reverté, 1986.
- [2] E. Aranda, P. Pedregal, *Problemas de Cálculo Vectorial*, Septem Ediciones, 2003.
- [3] R. Malek-Madani, *Advanced Engineering Mathematics with MATHEMATICA and MATLAB*, Addison Wesley, 1998.
- [4] J. E. Marsden, A. J. Tromba, *Cálculo Vectorial*, Addison Wesley, 1998.
- [5] P. Pedregal, *Cálculo Vectorial. Un enfoque práctico*. Septem Ediciones, 2002.
- [6] P. Pedregal, *Iniciación a las Ecuaciones en Derivadas Parciales y al Análisis de Fourier*, Septem Ediciones, 2001.
- [7] F. Periago, *Teoría de Campos y Ecuaciones en Derivadas Parciales*, Escarabajal, 2003.
- [8] M. Rahman, I. Mulolani, *Applied Vector Analysis*, CRC Press, 2008.

D. Evaluación del alumno: Al final del cuatrimestre se realizará un examen final escrito de la asignatura. El examen tendrá carácter teórico-práctico, y estará dividido en cuestiones teóricas (alrededor del 25% de la puntuación) y problemas prácticos (75%). Asimismo, con objeto de valorar los contenidos prácticos, se realizará un examen de prácticas en el aula de informática. Dicha prueba tendrá carácter voluntario y consistirá en la resolución por parte del alumno de una serie de problemas con ayuda del ordenador. Si se opta por realizar ambos exámenes (escrito+ordenador) la calificación final de la asignatura será la suma de ambas, en otro caso la calificación final de la asignatura será la obtenida en la prueba escrita.



E. Observaciones: