



ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR

Guía Docente

Curso 2009-2010

Titulación Ingeniería Química

DATOS DE LA ASIGNATURA*

* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

Nombre:			
Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales			
Denominación en inglés¹:			
Partial derivatives differential equations			
Código:	Año del Plan de Estudios:	Tipo:	
440099009	Publicación BOE: 25-06-1999	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
Créditos:			
	Totales:	Teóricos:	Prácticos:
Créditos L.R.U.	4,50	4,50	0,00
Créditos E.C.T.S.	3,9	3,9	0,0
Departamento:			
Matemáticas			
Área de Conocimiento:			
Matemática Aplicada			
Curso:	Cuatrimestre:	Ciclo:	
Primero	2º Cuatrimestre	Primero	
Web de la asignatura:			

¹Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
Manuel Reyes Columé	colume@uhu.es	959219917	4.4.17

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:

Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales lineales en derivadas parciales. Ecuación del calor. Ecuación de la cuerda vibrante. Ecuación de Laplace.

1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:

Ordinary differential equations. Partial derivatives differential equations. Heat equation. Wave equation. Laplace equation.

²Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

2. Situación de la asignatura.

2.1. Prerrequisitos:

Conocimiento de funciones de una y varias variables y sus propiedades analíticas, resolución de sistemas de ecuaciones lineales y nociones básicas de álgebra matricial.

2.2. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura es fundamental para la formación de un Ingeniero Químico. Proporciona al alumno conocimientos matemáticos fundamentales para resolver ecuaciones diferenciales e introducirse en las ecuaciones en derivadas parciales.

2.3. Recomendaciones:

Haber cursado en segundo curso de bachillerato, las asignaturas Matemáticas II y Física. Haber cursado la asignatura Cálculo del primer cuatrimestre del curso.

3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

3.1. Competencias transversales o genéricas.

3.1.1. Competencias instrumentales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de informática en el ámbito de estudio.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.2. Competencias personales:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.3. Competencias sistémicas:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.2. Competencias específicas.

3.2.1. Competencias cognitivas (saber):

Conocer los resultados fundamentales relacionados con las ecuaciones diferenciales.

Conocer técnicas elementales de resolución de ecuaciones y sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.

Aprender técnicas de aproximación de soluciones de una ecuación diferencial.

Saber clasificar las ecuaciones en derivadas parciales.

Conocer las propiedades básicas de las ecuaciones lineales en derivadas parciales.

3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):

Conocer los resultados fundamentales relacionados con las ecuaciones diferenciales.

Obtener las soluciones de algunas ecuaciones diferenciales y de los sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.

Calcular, aplicando diferentes técnicas, aproximaciones de las soluciones de una ecuación diferencial de primer orden

Saber calcular la forma reducida de una ecuación lineal en derivadas parciales de segundo orden.

Resolver la ecuación de ondas unidimensional.

Resolver, usando series trigonométricas de Fourier, la ecuación del calor.

3.2.2. Competencias actitudinales (ser):

Extraer las ideas matemáticas fundamentales de un fenómeno real.

Expresarse de forma rigurosa y clara.

Adquirir capacidad de abstracción.

Desarrollar el razonamiento lógico y la capacidad de identificar errores en los procedimientos

4. Objetivos:

El objetivo fundamental de esta asignatura es que los alumnos adquieran el nivel suficiente en las áreas de Cálculo Diferencial e Integral y de Ecuaciones Diferenciales para poder cursar con éxito el resto de las materias de la titulación.

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):

	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	
	Presenciales		
Clases de teoría	0,0	20,5	
Clases de problemas	0,0	11,0	
Clases prácticas	0,0	0,0	
Actividades académicas dirigidas	0,0	8,0	
	No presenciales		
Exámenes	0,0	6,0	
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,40)	0,0	28,7	
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,40)	0,0	15,4	
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	0,0	16,1	
Total:	0,0	105,7	
Trabajo total del estudiante: 105,7 horas.			
Horas presenciales:	39,5	Horas no presenciales: 60,2	Exámenes: 6,0

6. Técnicas docentes.

6.1. Técnicas docentes utilizadas:

- Sesiones académicas de teoría
- Sesiones académicas de problemas
- Sesiones prácticas en laboratorio
- Seminarios, exposiciones y debates
- Trabajo en grupos reducidos
- Resolución y entrega de problemas/prácticas
- Realización de pruebas parciales evaluables
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

6.2. 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.
- 3. Resolución y entrega de problemas/prácticas:** Al finalizar cada bloque temático, se llevará a cabo una actividad dirigida, y el alumno recibirá una calificación de acuerdo con el trabajo realizado.

7. Bloques temáticos:

Bloque I: Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Bloque II: Transformada de Laplace. Series y Transformada de Fourier.

Bloque III: Ecuaciones en derivadas parciales.

8. Temario desarrollado:

Bloque I: Ecuaciones diferenciales ordinarias.

1 Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias.

1.1 Concepto de ecuación diferencial.

1.2 Integral general e integral particular. Isoclinas. Trayectorias ortogonales.

1.3 Ejemplos de aplicación a la Química.

1.4 Teoremas de existencia y unicidad.

2. Ecuaciones diferenciales de primer orden.

2.1 Ecuaciones homogéneas.

2.2 Ecuaciones exactas. Factor integrante.

2.3 Ecuaciones lineales. Ecuación de Bernouilli. Ecuación de Ricatti.

3. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.

3.1 La ecuación homogénea. Soluciones linealmente independientes: wronskiano.

3.2 La ecuación no homogénea. Método de variación de las constantes.

3.3 Ecuaciones lineales de coeficientes constantes. Ecuaciones de orden superior. Reducción del orden. Método de los coeficientes indeterminados.

Bloque II: Transformada de Laplace. Series y Transformada de Fourier.

4. La Transformada de Laplace.

4.1 Definición y propiedades elementales. Tabla de transformadas. Producto de convolución.

4.2 Aplicación a la resolución de ecuaciones y sistemas lineales.

5. Series de Fourier.

5.1 Coeficientes de Fourier. Series de Fourier. Convergencia de la serie de Fourier.

5.2 Desarrollo en serie de Fourier de funciones periódicas pares e impares.

Bloque III: Ecuaciones en derivadas parciales.

6. Ecuaciones lineales en Derivadas Parciales.

6.1 Introducción y ejemplos. El principio de superposición.

6.2 La ecuación lineal de primer orden.

6.3 Ecuaciones lineales de segundo orden: calificación.

6.4 Método de separación de variables.

7. Ecuaciones parabólicas.

7.1 La ecuación de conducción del calor.

8. Ecuaciones hiperbólicas.

8.1 La ecuación de ondas unidimensional.

8.2 Solución de D'Alambert.

8.3 La ecuación de ondas no homogénea.

9. Ecuación elíptica.

9.1 Estados estacionarios. Ecuación de Laplace. El problema de Dirichlet.

9. Bibliografía.

9.1. Bibliografía general:

1. Borrelli, R.; Coleman, C.S. Ecuaciones diferenciales. Una perspectiva de modelación. Oxford, 2004.
2. Stephenson, G. Introducción a las Ecuaciones en derivadas parciales. Ed. Reverté, S.A.
3. Spiegel, Murray R. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería y Ciencias. McGraw-Hill, 2001
4. Nagle, K.; Saff, E. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Addison-Wesley Iberoamericana, 3ª ed., 2000
5. Weinberger, H. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Reverté, S.A

9.2. Bibliografía específica:

10. Técnicas de evaluación.

10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:

- Examen teórico-práctico
- Trabajos desarrollados durante el curso
- Participación activa en las sesiones académicas
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos
- Examen práctico en aula de informática
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

10.2. Criterios de evaluación y calificación:

1. Examen teórico-práctico.

Este examen tendrá un peso del 80%. Podrá constar de teoría, problemas y cuestiones teóricas y en él se valorará:

- Reconocer el método más idóneo para resolver un problema.
- Demostrar que se han comprendido los conocimientos teóricos de los distintos temas.
- Realizar adecuadamente los cálculos.
- Ser capaces de verificar los resultados.

2. Trabajos desarrollados durante el curso.

Tras acabar cada exposición teórica de cada bloque temático por parte del profesor y realizar un problema de cada tipo, se propondrán una serie de problemas a resolver por los alumnos participativamente en clase. Este tipo de participación tendrá un peso del 20%.

11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)**11.1. Primer cuatrimestre:**

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0	Actividad III	0,0	0,0	
Periodo de exámenes						0,0	
Totales	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	

11.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	2,0	0,0	0,0		0,0	0,0	Tema 1
2ª	1,0	1,0	0,0		0,0	0,0	Tema 1
3ª	2,0	0,0	0,0		0,0	0,0	Tema 2
4ª	0,0	1,0	0,0		0,0	0,0	Tema 2
5ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	Tema 3
6ª	1,0	1,0	0,0	Actividad I	2,5	0,0	Tema 3
7ª	2,0	0,0	0,0		0,0	0,0	Tema 4
8ª	1,0	1,0	0,0		0,0	0,0	Tema 4
9ª	2,0	1,0	0,0	Actividad II	2,5	0,0	Tema 5
10ª	1,5	0,0	0,0		0,0	0,0	Tema 6
11ª	1,5	0,0	0,0		0,0	0,0	Tema 6
12ª	0,0	1,5	0,0		0,0	0,0	Tema 6
13ª	1,5	1,0	0,0		0,0	0,0	Tema 7
14ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	Tema 8
15ª	1,5	1,0	0,0	Actividad III	3,0	0,0	Tema 9
Periodo de exámenes						6,0	
Totales	20,5	11,0	0,0		8,0	6,0	

12. Mecanismos de control y seguimiento:

- Se propone la realización de cuestionarios de evaluación de la actividad docente de forma global, cuyo principal objetivo es el de mejorar la práctica docente y proporcionar objetivos de seguimiento y control. Estos cuestionarios se entregarán al alumno a lo largo del curso, garantizando el anonimato.
- Como mecanismo de seguimiento del trabajo del alumno se dispone de la evaluación de los trabajos y ejercicios realizados durante el curso.