



*Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de
Ingeniería de Minas*

UPCT



Guía docente de la asignatura: Análisis Físico Matemático De Problemas De Ingeniería

***Titulación: Máster Universitario en Ingeniería del
Agua y del Terreno por la UPCT***

Curso: 2012-2013

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Análisis Físico Matemático de Problemas de Ingeniería <i>Mathematical Analysis In Engineering</i>				
Materia	BASES FÍSICO-MATEMÁTICAS				
Módulo	BASES METODOLÓGICAS				
Código	210701001				
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería del Agua y del Terreno por la UPCT				
Plan de estudios	BOE: 29/04/2010				
Centro	Escuela de Ingeniería de Caminos y de Minas				
Tipo	Obligatoria para los itinerarios CIA e ITRNG, optativa para el de Investigación				
Periodo lectivo	Curso 1º - cuatrimestre 1º	Curso	2012-2013		
Idioma	Español				
ECTS	4	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	100
Horario clases teoría	Jueves de 16:00 a 21:00 Viernes de 16:00 a 21:00 Sábados de 9:30 a 14:00	Aula	Aula G2		

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Juan Luis García Guirao		
Departamento	Matemática Aplicada y Estadística		
Área de conocimiento	Matemática Aplicada		
Ubicación del despacho	Despacho B026, Planta Baja Hospital de Marina		
Teléfono	968 338913	Fax	968 325694
Correo electrónico	juan.garcia@upct.es		
URL / WEB	http://www.dmae.upct.es/~jlguirao/		
Horario de atención / Tutorías	Véase página web del profesor		
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La asignatura *Análisis físico-matemático de problemas de ingeniería* tiene como objetivo proporcionar a los alumnos herramientas matemáticas básicas para la resolución de problemas en ingeniería del medio natural: capacidad de abstracción, de análisis y de conceptualización de problemas interdisciplinares. Se trata de una materia no vista por el alumno con perfil de ingeniería técnica y licenciatura en ciencias, razón por la cual es obligatoria en los dos itinerarios profesionales del master .

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura se sitúa en el primer cuatrimestre del primer curso.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

Proporciona una serie de herramientas básicas en la actualidad para el gestor de recursos naturales: capacidad para analizar y plantear la resolución de problemas en sistemas físicos y geofísicos.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

La materia *Bases Físico-matemáticas*, que forma parte del módulo *Bases Metodológicas*, está constituida únicamente por esta asignatura.

El plan de estudios no incluye pre-requisitos.

3.5. Medidas especiales previstas

El alumno que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicárselo al profesor cuando empiece a impartirse la asignatura.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Obtener los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones que permitan al alumno poder plantearse y resolver modelos matemáticos que asemejen problemas de la realidad e inferir consecuencias físicas de su estudio.

4.2. Competencias genéricas / transversales

- CG1 Aprender a aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares), los conceptos, principios, teorías o modelos relacionados con su área de estudio.
- CG2 Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones literarias o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.
- CG3 Emitir juicios en función de criterios, de normas externas o de reflexiones personales.
- CG4 Presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, de transmitir emociones o de asesorar a personas y a organizaciones.

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- CG5 Capacidad de análisis y síntesis
- CG6 Capacidad de organización y planificación
- CG7 Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- CG8 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG9 Capacidad de gestión de la información
- CG10 Resolución de problemas
- CG11 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- CG12 Trabajo en equipo
- CG13 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- CG14 Habilidades en las relaciones interpersonales
- CG15 Razonamiento crítico
- CG16 Compromiso ético, practicando la ingeniería en coherencia con la seguridad y el bienestar de los ciudadanos y el mantenimiento del medio ambiente
- CG17 Aprendizaje autónomo
- CG18 Capacidad de adaptación a nuevas situaciones

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- CG19 Creatividad
- CG20 Iniciativa y espíritu emprendedor
- CG21 Motivación por la calidad
- CG22 Sensibilidad hacia temas medioambientales

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

- Interrelacionar todos los conocimientos adquiridos (básicos, tecnológicos, instrumentales) a través de una propuesta formativa con una fuerte coherencia interna.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

Capacidad de modelización matemática y análisis de los modelos planteados con el fin de inferir resultados sobre sistemas físicos concretos en los ámbitos de la ingeniería del agua y la ingeniería del terreno.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Análisis físico matemático. Revisión de Ecuaciones Diferenciales: Métodos de solución. Aplicaciones a problemas en flujo en lámina libre. Aplicaciones a problemas en flujo a presión. Aplicación a problemas de estabilidad. Problemas de ondas y vibraciones.

5.2. Programa de teoría

- **Introducción a la modelización matemática mediante el uso de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales. Ejemplos.**
- **Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden uno. Métodos de resolución: ecuaciones lineales, reducibles a lineales, Riccati, Bernoulli, factores integrantes. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.**
- **Aplicaciones de las la ecuaciones diferenciales a problemas de flujo en lámina libre y a problemas de flujo bajo presión. Análisis de la estabilidad de ambos problemas.**
- **Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales, problemas de vibraciones: ecuación de ondas.**

5.3. Programa de prácticas

Se realizarán ejemplos prácticos de todos y cada uno de los ítems desarrollados utilizando las herramientas computacionales de laboratorio en los casos requeridos.

5.4. Programa resumido en Inglés (opcional)

- **Introduction to mathematical modelization via ordinary differential equations and partial differential equations. Examples.**
- **Ordinary differential equations of order one. Resolution methods: linear equations, reduction to linear ones, Riiccati, Bernoulli, integral factrors. High order linear equations.**
- **Applications of differential equations to problems of flow in free lamine and under pression. Analysis of the stability in both problems.**
- **Introduction to parcial differential equations, vibration problems: wave equation.**

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Desarrollo en aula de los contenidos teóricos y realización de ejercicios en aula con tutoría del profesor	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas. Participación activa. Resolución de ejercicios.	0,7
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Trabajo personal. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	1
Prácticas	Prácticas en Aula de Informática: prácticas de programación; prácticas de análisis numérico	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas. Planteamiento de dudas.	0,8
Trabajo académico	Explicación en clase del trabajo académico a realizar y tutorización de la exposición en clase	<u>Presencial</u> : Exposición oral.	1
		<u>No presencial</u> : Realización del trabajo.	
Tutorías y evaluación	Tutorías y evaluación	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,5
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
			4

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación				
Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Preguntas cortas	Examen escrito		CG3, CG7, CG15, CG21	
Ejercicios con solución única	Examen escrito		CG1, CG3, CG7, CG15, CG21	
Evaluación formativa	Trabajo académico		CG3, CG5, CG6, CG7, CG9, CG15, CG21	
Prácticas en Aula de Informática	Informe/Prueba práctica		CG3, CG5, CG9, CG11, CG12, CG14, CG15, CG21	

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El profesor mediante el contacto con los alumnos y la realización de las pruebas de evaluación tendrá una idea precisa del nivel de cada persona matriculada en la asignatura con e fin de emitir una calificación integral fruto de la evaluación continua.

8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado

8.1. Temporalización

La asignatura se impartirá durante las semanas 3 a 5 del primer cuatrimestre del curso, en horario intensivo de jueves y viernes por la tarde y sábados por la mañana.

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

1. BD Boyce-Di Prima. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas con valores en la frontera. Limusa
2. H Haberman. ECUACIONES DIFERENCIALES Y EN DERIVADAS PARCIALES con Series de Fourier y Problemas de Contorno. Pentice Hall.
3. Ss Strauss. PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS. An Introduction. Wiley
4. W Weimberger. ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES. Reverté
5. MU Myint-U. PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS OF MATHEMATICAL PHYSICS. Elsevier
6. T Tijonov-Samarski. ECUACIONES DE LA FISICA MATEMATICA. Mir
7. Sp Stephenson. INTRODUCCION A LAS ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES. Reverté.

9.2. Bibliografía complementaria

1. Si Simmons. ECUACIONES DIFERENCIALES (con aplicaciones y notas históricas). McGraw-Hill
2. Br Braun. ECUACIONES DIFERENCIALES Y SUS APLICACIONES. Interamericana
3. R Ross. ECUACIONES DIFERENCIALES. Reverté
4. E Elsgoltz. ECUACIONES DIFERENCIALES Y CALCULO VARIACIONAL. Mir
5. MCZ Marcellán-Casasús-Zarzo. ECUACIONES DIFERENCIALES. PROBLEMAS LINEALES Y APLICACIONES. McGraw-Hill
6. PA Puig Adam. CURSO TEORICO-PRACTICO DE ECUACIONES DIFERENCIALES APLICADO A LA FISICA Y TECNICA.

9.3. Recursos en red y otros recursos

Visítense los materiales a disposición de los alumnos publicados en la página web del profesor <http://www.dmae.upct.es/~ilguirao/> y en Aula Virtual.