



POLITÉCNICA

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	Teoría de la Medida y Geometría Fractal
MATERIA:	Optatividad
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	Optativa
TITULACIÓN:	Grado en Matemáticas e Informática
CURSO/SEMESTRE	Curso 4º / Semestre 2º
ESPECIALIDAD:	No aplica

CURSO ACADÉMICO	2013/2014		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
		X	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:	Matemática Aplicada	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	Despacho	Correo electrónico
Miguel Reyes Castro (Coordinador)	1305	mreyes@fi.upm.es
M ^a . Asunción Sastre Rosa	1318	masastre@fi.upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Cálculo I
	Cálculo II
	Cálculo III
	Análisis Complejo
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CE-25	Conocer los campos de aplicación de las matemáticas y la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.	P
CE-37	Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas.	A
CE-43	Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.	A
CG-01	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	3
CG-02	Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática.	3
CG-05	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	3
CG-08	Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.	3
CG-10	Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.	3

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1.	Dado un campo de aplicación de las matemáticas o de la informática, evaluar y diseñar la solución más apropiada para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los límites de la aplicación.
RA2.	Dado un problema real elegir las herramientas matemáticas o la tecnología informática más apropiada para su solución y diseñar su desarrollo e integración, analizando la viabilidad de su solución.
RA3.	Desarrollar la solución matemática y algorítmica mas apropiada a un problema matemático o informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad.
RA4.	Conocer alguno de los campos situados en la frontera entre las matemáticas y la informática, que están en la base de nuevas tendencias y desarrollos.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
1. Conceptos básicos de teoría de la medida.	1.1. Álgebras y σ -álgebras.	I.02
	1.2. Medidas y medidas exteriores.	I.03
	1.3. Conjuntos medibles y no medibles.	I.04
	1.4. Medida de Lebesgue en \mathbb{R}^n .	I.05
2. Funciones, integración y convergencia.	2.1. Funciones medibles y simples.	I.06
	2.2. Integración respecto de una medida.	I.07
	2.3. La integral de Lebesgue.	I.08
	2.4. Teoremas de convergencia.	I.08
3. Los espacios L^p y el teorema de Fubini.	3.1. Normas y espacios normados.	I.09
	3.2. Los espacios L^p .	I.09
	3.3. Medidas producto.	I.10
	3.4. El teorema de Fubini.	I.10
4. Medida y dimensión de Hausdorff	4.1. Medida de Hausdorff.	I.11
	4.2. Dimensión de Hausdorff.	I.11
	4.3. Otras dimensiones fractales.	I.11
5. Sistemas de funciones iteradas	5.1. Teorema de la función contractiva.	I.12
	5.2. Métrica de Hausdorff.	I.12
	5.3. Sistemas de funciones iteradas.	I.12
	5.4. Conjuntos autosemejantes. Dimensión de semejanza.	I.11, I.13
	5.5. Generación de conjuntos fractales. Ejemplos y aplicaciones.	I.12, I.14
6. Introducción a la teoría geométrica de la medida	6.1. Propiedades geométricas de los fractales del plano.	I.14
	6.2. Clasificación de los fractales del plano.	I.14

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORIA	Método expositivo Lección magistral
CLASES PROBLEMAS	Método expositivo (directrices para realización de ejercicios). Realización individual de ejercicios bajo la supervisión del profesor.
PRACTICAS	Implementación de algoritmos para la resolución de problemas
TRABAJO AUTONOMOS	Estudio de conceptos teóricos y prácticos. Trabajo relacionado con los temas expuestos.
TRABAJO EN GRUPO	
TUTORÍAS	Individuales y grupales.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	D.L. Cohn, <i>Measure Theory</i> , Birkhauser, 1993.
	G.B. Folland, <i>Real Analysis</i> , John Wiley, 1999.
	M. de Guzmán y B. Rubio, <i>Integración. Teoría y Técnicas</i> , Alhambra, 1979.
	Barnsley, M.F., <i>Fractals everywhere</i> , Academic Press, 1988.
	Falconer, K.J., <i>Fractal Geometry</i> , Ed. Wiley, 2003
RECURSOS WEB	http://www.dma.fi.upm.es
	http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (4 horas).		Estudio y/o resolución de ejercicios (6 horas).			
8	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (2 horas).		Estudio y/o resolución de ejercicios (6 horas).		Examen teórico/práctico (3 horas)	
9,10,11,12,13, 14 y 15	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (4 horas).		Estudio y/o resolución de ejercicios (6 horas).			
16	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (2 horas).		Estudio y/o resolución de ejercicios (6 horas).		Examen teórico/práctico (3 horas)	

En total 162 horas: 48 presenciales (38,5 de clase, 3,5 de controles y 6 de exposición de trabajos) y 114 de trabajo del alumno

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
I.01	Manejar el lenguaje matemático y utilizarlo en razonamientos lógicos para resolver cuestiones teóricas.	RA1, RA2 y RA3.
I.02	Conocer los conceptos de álgebra, σ -álgebra y, en particular, la σ -álgebra de Borel.	RA1
I.03	Conocer los conceptos de medida y medida exterior, así como la relación entre ellas y sus propiedades.	RA1
I.04	Entender la noción de conjunto medible.	RA1
I.05	Conocer y manejar la medida de Lebesgue en \mathbb{R}^n .	RA1
I.06	Conocer los conceptos de función medible y su aproximación mediante funciones simples.	RA2
I.07	Aprender la definición y el cálculo de integrales respecto de una medida arbitraria.	RA2
I.08	Conocer y usar la integral de Lebesgue, y los teoremas de convergencia.	RA2
I.09	Conocer los espacios L^p , y sus propiedades más importantes.	RA3
I.10	Conocer la medida producto y el teorema de Fubini.	RA3
I.11	Conocer los conceptos de medida y dimensión de Hausdorff así como otras dimensiones fractales.	R1, RA2
I.12	Conocer el teorema de la aplicación contractiva y saber aplicarlo en el espacio de los conjuntos compactos para generar conjuntos fractales.	RA3, RA4
I.13	Conocer y saber calcular la dimensión de semejanza y saber cuándo coincide con la dimensión de Hausdorff.	RA2, RA4
I.14	Conocer las principales propiedades de los conjuntos fractales clásicos.	RA3

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Examen teórico/práctico de los temas 1, 2 y 3.	Semana 8	Aula	35%
Resolución y entrega de problemas resueltos de los temas 1, 2 y 3.	Semanas 1 a 7	Aula y casa	15%
Examen teórico/práctico de los temas 4, 5 y 6.	Semana 16	Aula	35%
Resolución y entrega de problemas resueltos de los temas 4, 5 y 6.	Semanas 9 a 15	Aula y casa	15%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<p>Convocatoria ordinaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>Sistema general de evaluación continua Las actividades evaluables son las especificadas en la tabla del apartado anterior (evaluación sumativa), cada una de ellas puntuable de 0 a 10. La nota de la asignatura se calcula según los pesos fijados en dicha tabla, y se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.</p> <p>Sistema de evaluación mediante <i>sólo prueba final</i> El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante <i>sólo prueba final</i>, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura antes del 28 de febrero de 2014. Este sistema de evaluación mediante <i>sólo prueba final</i>, consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura, puntuable de 0 a 10. Se considera aprobada la asignatura cuando la nota obtenida es mayor o igual que 5.</p> <p>Convocatoria extraordinaria de julio</p> <p>Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura, puntuable de 0 a 10. Se considera aprobada la asignatura cuando la nota obtenida es mayor o igual que 5.</p>