

GUÍA DE APRENDIZAJE

ECUACIONES DIFERENCIALES

Datos Descriptivos

TITULACIÓN:	GRADO EN MATEMATICAS E INFORMATICA
CENTROS IMPLICADOS:	FACULTAD DE INFORMATICA
CICLO:	Grado sin atribuciones
MÓDULO:	
MATERIA:	ANÁLISIS REAL Y COMPLEJO
ASIGNATURA:	ECUACIONES DIFERENCIALES
CURSO:	2 ^o
SEMESTRE:	Semestre 2 ^o (Febrero-Junio)
DEPARTAMENTO RESPONSABLE:	MATEMATICA APLICADA (FACULTAD DE INFORMATICA)
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	OBLIGATORIA
CURSO ACADÉMICO:	2011/2012
PERIODO DE IMPARTICIÓN:	Semestre 2 ^o (Febrero-Junio)

Datos Comunes

ITINERARIO:	
IDIOMAS IMPARTICIÓN:	Español
OTROS IDIOMAS IMPARTICIÓN:	
HORAS/CRÉDITO:	27

Profesorado

COORDINADOR: **BLANCA NIEVES CASTRO GONZALEZ**

NOMBRE	DESPACHO	EMAIL	EN INGLÉS
BLANCA NIEVES CASTRO GONZALEZ	1319	nieves.castro.gonzalez@upm.es	No
ELENA ESTHER CASTIÑEIRA HOLGADO	1317	elenaesther.castineira@upm.es	No

(*) Profesores externos en *cursiva*.

Tutorías

NOMBRE	TUTORÍAS			
	Lugar	Día	De	A
BLANCA NIEVES CASTRO GONZALEZ	Dpto. Matemática Aplicada, Bloque I, D.1319	Lunes	11:30	14:30
	Dpto. Matemática Aplicada, Bloque I, D. 1319	Miércoles	13:30	16:30

Grupos

	Nº de grupos	
GRUPOS ASIGNADOS EN:	Teoría	1
	Prácticas	1
	Laboratorio	1

Requisitos previos necesarios

ASIGNATURAS SUPERADAS
CALCULO I
CALCULO III
CALCULO II

OTROS REQUISITOS

Conocimientos previos recomendados

ASIGNATURAS PREVIAS RECOMENDADAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS

OTROS CONOCIMIENTOS
ALGEBRA LINEAL

Competencias

CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL	RA
CE 01	Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Conocer demostraciones de teoremas clásicos. Comprender las definiciones de objetos matemáticos y ser capaz de plantear nuevas definiciones. Poder enunciar resultados y construir demostraciones, detectar errores en ellas o encontrar contraejemplos.	N3	RA_02 RA_03 RA_04 RA_05
CE 02	Ser capaz de extraer de un objeto matemático aquellas propiedades fundamentales que lo caracterizan, distinguiéndolas de aquellas otras ocasionales compartidas con otros objetos matemáticos.	N3	RA_01 RA_02
CE 03	Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.	N3	RA_06 RA_07
CE 04	Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.	N3	RA_02 RA_06
CE 05	Utilizar herramientas informáticas (de cálculo simbólico, de análisis estadístico, de cálculo numérico, de visualización,...) para resolver problemas planteados en términos matemáticos, bien de forma experimental, bien de forma rigurosa.	N3	RA_07
CE 06	Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.	N3	RA_07
CE 08	Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.	N3	RA_07
CE 09	Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.	N3	RA_01 RA_03 RA_04 RA_05
CE 16	Conocer y saber utilizar los conceptos y los resultados fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral para funciones reales y los fundamentos de la teoría de funciones de una variable compleja.	N3	RA_01 RA_04 RA_05
CE 17	Conocer la relación entre problemas reales y sus modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales y saber utilizar los conceptos y resultados clásicos de este campo. Comprender la necesidad de	N3	RA_01 RA_03

	utilizar métodos numéricos y enfoques cualitativos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.		RA_04 RA_06 RA_07
CG 01	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	N3	RA_01 RA_03 RA_04 RA_05
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.	N3	RA_06 RA_07
CG 03	Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.	N3	RA_07
CG 04	Capacidad de gestión de la información.	N3	RA_06
CG 05	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	N3	RA_02 RA_07
CG 06	Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.	N3	RA_06 RA_07
CG 10	Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.	N3	RA_06

Resultados de aprendizaje

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
RA_01	Conocer y distinguir los tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden y resolverlas aplicando el método adecuado
RA_02	Extraer información cualitativa sobre la solución de una ecuación diferencial y conocer algunos métodos numéricos para resolverlas
RA_03	Conocer la estructura de la solución general de ecuaciones diferenciales lineales de orden superior y manejar los métodos de resolución. Buscar soluciones particulares a través de los métodos de variación de las constantes y coeficientes indeterminados. Utilizar el método de desarrollos en serie de potencias
RA_04	Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes y analizar la estabilidad de los sistemas autónomos planos.
RA_05	Aplicar la transformada de Laplace para resolver ecuaciones y sistemas diferenciales lineales con condiciones iniciales
RA_06	Conocer algunos modelos matemáticos que surgen en Ciencias e Ingeniería que se traducen en ecuaciones o sistemas diferenciales
RA_07	Plantear algunos problemas teóricos y prácticos mediante la interpretación de las ecuaciones diferenciales. Manejar un programa matemático para resolver ecuaciones diferenciales y saber interpretar los resultados

Indicadores de logro

CÓDIGO	INDICADOR	RA
IN_01	Aplicar el método adecuado para resolver ecuaciones diferenciales de variables, ecuaciones exactas, ecuaciones lineales de primer orden con o sin valor inicial, y ecuaciones diferenciales con sustituciones, en general	RA_01 RA_06
IN_02	Diferenciar en una ecuación diferencial el tipo, el orden, el grado, la linealidad, solución implícita, solución explícita, solución singular; solución aproximada, y saber lo que significa problema de valores iniciales, intervalo de existencia y solución única	RA_01 RA_02 RA_03 RA_04
IN_03	Reconocer algunos modelos matemáticos que se traducen en ecuaciones diferenciales de primer orden y posteriormente resolverlas por diferentes métodos buscando el más adecuado	RA_01 RA_06
IN_04	Conocer algunos métodos numéricos para la resolución aproximada de ecuaciones diferenciales no lineales	RA_02
IN_05	Diferenciar los procedimientos matemáticos propios de las ecuaciones diferenciales de orden superior y aplicarlos a problemas que se presentan en Ingeniería con valores iniciales y en la frontera	RA_03 RA_06
IN_06	Saber utilizar el método de desarrollos en series de potencias en la resolución de ecuaciones diferenciales lineales	RA_03
IN_07	Conocer los conceptos relativos a los sistemas dinámicos: trayectoria, plano de fase, punto de equilibrio, etc.	RA_04
IN_08	Saber las técnicas para la resolución de un sistema lineal de ecuaciones diferenciales. Resolver sistemas con coeficientes constantes, usando la forma canónica de una matriz. Analizar la estabilidad para sistemas autónomos planos	RA_04
IN_09	Saber convertir una ecuación lineal de orden superior en un sistema lineal de ecuaciones diferenciales	RA_03
IN_10	Saber hallar soluciones particulares de ecuaciones y sistemas lineales no homogéneos por los métodos de variación de las constantes y coeficientes indeterminados	RA_03 RA_04
IN_11	Conocer y manejar las propiedades de la transformada de Laplace. Aplicar la transformada de Laplace para resolver ecuaciones y sistemas diferenciales lineales con valores iniciales	RA_05
IN_12	Reconocer cómo en las ecuaciones diferenciales se unen conceptos de Cálculo Diferencial, Cálculo Integral y Álgebra Lineal	RA_03 RA_04

IN_13	Argumentar y justificar el porqué de los modelos de ecuaciones diferenciales a utilizar en la resolución de problemas teóricos y prácticos	RA_06 RA_07
IN_14	Reconocer algunos modelos matemáticos que se traducen en ecuaciones lineales de orden superior o en sistemas diferenciales	RA_06
IN_15	Plantear problemas prácticos mediante la interpretación de ecuaciones diferenciales, y resolverlos con el programa matemático que se esté usando y saber analizar los resultados	RA_07

Contenidos específicos (temario)

TEMA / CAPÍTULO	APARTADO	
Ecuaciones diferenciales de primer orden	Introducción a las ecuaciones diferenciales. Problemas de valor inicial. Existencia y unicidad de solución	IN_01 IN_02
	Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones lineales de primer orden. Método de variación de las constantes	IN_01
	Ecuaciones diferenciales exactas y no exactas. Factor integrante. Soluciones por sustitución	IN_01
	Métodos cualitativos y métodos aproximados	IN_04
	Modelación de diversos problemas con ecuaciones diferenciales de primer orden	IN_03
Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior	Existencia y unicidad de solución para el problema de valor inicial. Problema de valores en la frontera	IN_05
	Estructura de la solución general de la ecuación lineal homogénea. El wronskiano	IN_05
	Estructura de la solución general de la ecuación completa. Principio de superposición. Reducción de orden	IN_05
	Ecuaciones lineales con coeficientes constantes. Método de variación de las constantes y de los coeficientes indeterminados. Soluciones en series de potencias	IN_05 IN_06
	Modelación de diversos problemas con ecuaciones diferenciales lineales de orden superior	IN_13 IN_14 IN_15

Sistemas de ecuaciones diferenciales	Teoría general de sistemas lineales	IN_08 IN_09
	Sistemas lineales con coeficientes constantes homogéneos. Resolución usando la forma canónica de una matriz	IN_08 IN_12
	Sistemas lineales no homogéneos. Coeficientes indeterminados y variación de las constantes	IN_08 IN_10
	Estabilidad de los sistemas autónomos	IN_07 IN_08
Transformada de Laplace	Definición, propiedades básicas y transformadas elementales	IN_11
	La transformada inversa	IN_11
	Propiedades de traslación, derivadas de transformadas y transformadas de integrales	IN_11
	Aplicación de la transformada a la resolución de sistemas y ecuaciones diferenciales lineales	IN_11

Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y métodos de enseñanza empleados

MODALIDAD	DESCRIPCIÓN MÉTODO	MÉTODOS DE ENSEÑANZA
Clases teóricas	Explicación de contenidos teóricos y ejemplos que ilustren los resultados	Método Expositivo
Clases prácticas	Plantear y resolver con ayuda de un programa matemático algunos problemas reales que modelan en términos de ecuaciones diferenciales	Resolución de Ejercicios y Problemas
Tutorías	Orientación y discusión sobre los problemas y prácticas que tiene que entregar el alumno	Método Expositivo
Estudio y trabajo autónomo	Estudio de los contenidos teóricos y resolución de los ejercicios y problemas propuestos	Resolución de Ejercicios y Problemas
Clases de Problemas	Modelación y resolución de problemas que surgen en Ciencias e Ingeniería y resolución de ejercicios para adquirir destreza en el manejo de ecuaciones y sistemas diferenciales	Resolución de Ejercicios y Problemas

Cronograma de trabajo de la asignatura

SEMANA	ACTIVIDADES								
	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Prep.	Carga(%)
1	Semanas 1 a 5 Explicación de contenidos teóricos	Clases teóricas	Método Expositivo	Aula	15 hrs.	No			9,26
	Semanas 1 a 5 Resolución de ejercicios y modelación de diversos problemas	Clases de Problemas	Resolución de Ejercicios y Problemas	Aula	10 hrs.	No			6,17
	Semanas 1 a 5 Trabajo individual del alumno	Estudio y trabajo autónomo	Resolución de Ejercicios y Problemas	Otros	30 hrs.	No			18,52
2	Semana 6 Resolución de ejercicios y problemas	Clases de Problemas	Resolución de Ejercicios y Problemas	Aula	5 hrs.	No			3,09
	Semana 6 Prueba de respuesta larga	Estudio y trabajo autónomo	Resolución de Ejercicios y Problemas	Aula	2 hrs.	Si	Evaluación continua	4	3,7
	Semana 6 Tutoría	Tutorías	Método Expositivo	Aula	1 hrs.	No			0,62
3	Semanas 7 a 11 Explicación de contenidos teóricos	Clases teóricas	Método Expositivo	Aula	15 hrs.	No			9,26
	Semanas 7 a 11 Resolución de ejercicios y modelización de diversos problemas	Clases de Problemas	Resolución de Ejercicios y Problemas	Aula	10 hrs.	No			6,17
	Semanas 7 a 11 Trabajo individual del alumno	Estudio y trabajo autónomo	Resolución de Ejercicios y Problemas	Otros	29 hrs.	No			17,9
4	Semana 12 Resolución numérica de problemas con un programa matemático	Clases prácticas	Resolución de Ejercicios y Problemas	Laboratorio	5 hrs.	No			3,09
	Semana 12 Resolución de ejercicios y modelación	Clases de Problemas	Resolución de Ejercicios y Problemas	Laboratorio	3 hrs.	No			1,85

	de diversos problemas								
	Semana 12 Prueba de respuesta larga	Estudio y trabajo autónomo	Resolución de Ejercicios y Problemas	Aula	2 hrs.	Si	Evaluación continua	4	3,7
5	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Prep.	Carga(%)
	Semanas 13 y 14 Explicación de contenidos teóricos	Clases teóricas	Método Expositivo	Aula	6 hrs.	No			3,7
	Semanas 13 y 14 Resolución de ejercicios y problemas	Clases de Problemas	Resolución de Ejercicios y Problemas	Aula	4 hrs.	No			2,47
	Semanas 13 y 14 Trabajo individual del alumno	Estudio y trabajo autónomo	Resolución de Ejercicios y Problemas	Otros	8 hrs.	No			4,94
	Semana 12 Tutoría	Tutorías	Método Expositivo	Aula	1 hrs.	No			0,62
6	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Prep.	Carga(%)
	Semana 15 Prueba objetiva y de respuesta corta	Estudio y trabajo autónomo	Resolución de Ejercicios y Problemas	Aula	1 hrs.	Si	Evaluación continua	4	3,09
	Semana 15 Evaluación de los ejercicios y prácticas entregados durante el curso	Estudio y trabajo autónomo	Resolución de Ejercicios y Problemas	Aula	2 hrs.	Si	Evaluación continua	1	1,85
	Semana 15 Examen final	Estudio y trabajo autónomo	Resolución de Ejercicios y Problemas	Otros	2 hrs.	Si	Examen final	18	12,35

Evaluación de la asignatura

SEMANA	EVALUACIONES					
2	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Eval. min.
	Semana 6 Prueba de respuesta larga	Aula	Evaluación continua	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	32	
4	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Eval. min.
	Semana 12 Prueba de respuesta larga	Aula	Evaluación continua	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	32	
6	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Eval. min.
	Semana 15 Prueba objetiva y de respuesta corta	Aula	Evaluación continua	Pruebas de respuesta corta	16	
	Semana 15 Evaluación de los ejercicios y prácticas entregados durante el curso	Aula	Evaluación continua	Trabajos y proyectos	20	
	Semana 15 Examen final	Otros	Examen final	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	100	

Criterios de calificación de la asignatura

(i) Sistema de evaluación continua

Se realizarán dos pruebas de respuesta larga con un peso total del 64% de la nota y una prueba de respuesta corta con un peso del 16%. Durante el curso el alumno realizará entregas de los ejercicios y problemas propuestos y de la práctica de laboratorio, que tendrá un peso del 20% de la nota en total. La calificación del alumno será la suma correspondiente del recuadro de evaluación anterior.

(ii) Sistema de “sólo prueba final”

Este sistema lo seguirán sólo aquellos alumnos que lo soliciten en las condiciones que determine la normativa de la UPM. Los alumnos que sigan esta opción deberán realizar una única prueba de todo el temario de la asignatura.

El sistema de evaluación para la Convocatoria Extraordinaria de julio será el mismo indicado en el epigrafe anterior.

Recursos didácticos

TIPO	DESCRIPCIÓN
Bibliografía	C. Fernández, F.J. Vázquez, J.M. Vegas, Ecuaciones diferenciales y en diferencias, International Thomson Ed., 2003
Bibliografía	D. G. Zill, M. R. Cullen, Ecuaciones diferenciales, 3ª Edición, McGrawHill Interamericana, 2008
Bibliografía	M.W Hirsch, S. Smale, R.L. Devaney, Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos, Elsevier Academic Press, 2004
Bibliografía	G. F. Simmons, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas, 2ª edición, McGraw-Hill, 1993
Recursos web	D. Joyner, M. Hampton, Introductory to Differential equations using SAGE, 2010 (libro accesible en internet)
Recursos web	Course of Differential Equations, Professor Arthur Mattuck, Massachusetts Institute of Technology, http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-03-differentialequations-spring-2006/
Recursos web	Curso de Modelado con Ecuaciones Diferenciales http://www.sosmath.com/diffeq/modeling/modeling.html
Otros	Sala Informática

Otra información reseñable

--