


	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura SISTEMAS DINÁMICOS	Código: PCOE_D002_FIS Fecha: 00/00/00	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2013-14

Identificación y características de la asignatura			
Denominación	Sistemas Dinámicos		Créditos ECTS 6
Titulación/es	Grado en Física/ <i>Grado en Matemáticas</i>		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	5º/7º	Carácter	Optativo
Módulo	Optativo		
Materia	Física Matemática e Informática/ <i>Física</i>		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Santos Bravo Yuste	B203 (Ed. Física)	santos@unex.es	www.unex.es/fisteor/santos/
María José Nuevo Sánchez	A105 (Ed. Física)	maria@unex.es	
Área de conocimiento	Física Teórica		
Departamento	Física		
Profesor coordinador	Santos Bravo Yuste		

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura SISTEMAS DINÁMICOS	Código: PCOE_D002_FIS Fecha: 00/00/00	

Competencias

Competencias específicas. Grado de Física

C2: Poseer conocimientos actualizados o de vanguardia en algunos aspectos de la Física Matemática.

C3: Capacidad de identificar los elementos esenciales de una situación física compleja a fin de construir un modelo simplificado que describa con la aproximación necesaria el problema de estudio.

C4: Tener un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física.

C5: Buscar, analizar y sintetizar información, así como seleccionar y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación más adecuadas en cada situación

C8: Saber evaluar los resultados experimentales, contrastarlos con las predicciones teóricas y extraer conclusiones.

C9: Ser capaz de desarrollar software utilizando lenguajes de programación y usar paquetes informáticos en una variedad de áreas que incluyan la elaboración de documentos, la búsqueda de información, cálculo numérico y la presentación de datos.

C10: Resolución de problemas.

Competencias transversales. Grado de Física



C11: Comunicar los resultados de un trabajo por medio de la elaboración de informes científicos claros y precisos, así como mediante la exposición oral de los mismos.

C12: Trabajar en equipo.



C14: Ser capaz de evaluar críticamente el propio aprendizaje y la actividad profesional así como llevar a cabo estrategias de mejora.

C15: Desarrollar la capacidad de defender sus puntos de vista mediante la argumentación razonada a fin de emitir juicios sobre temas de índole social, científico o ético

C16: Ser capaz de aprender de forma autónoma nuevas técnicas y conocimientos que permita emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.



	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura SISTEMAS DINÁMICOS	Código: PCOE_D002_FIS Fecha: 00/00/00	

Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
<p>Fractales: generación y dimensión. Redes y autómatas celulares. Sistemas dinámicos unidimensionales y multidimensionales. Caos en sistemas discretos en una dimensión. Caos en sistemas continuos</p>
Temario de la asignatura
<p>Tema 1: INTRODUCCIÓN</p> <p>Leyes simples, sistemas complejos. Linealidad y principio de superposición. Complejidad y retroalimentación: complejidad estática: fractales, complejidad dinámica: caos.</p>
<p>Tema 2: SISTEMAS DINÁMICOS NO CONVENCIONALES</p> <p>Fractales: definición como límite de sistemas dinámicos, SFI; dimensión fractal; fractales aleatorios. Autómatas celulares: definición, reglas, vecindades, condiciones de contorno. Autómatas de Wolfram y autómatas bidimensionales. Dos aplicaciones: sistemas difusivos y medios excitables.</p>
<p>Tema 3: SISTEMAS DINÁMICOS CONTINUOS</p> <p>Sistemas unidimensionales: puntos fijos y estabilidad; resolución numérica; campo vectorial de trayectorias; ejemplo: dinámica de poblaciones; bifurcaciones: silla-nodo, transcítica, horca, catástrofes; ejemplo de catástrofes: plaga de insectos. y bifurcaciones. Sistemas bidimensionales lineales: puntos fijos, estabilidad y diagrama de fases. Sistemas no lineales y bifurcaciones: estabilidad, linealización, puntos fijos no simples, ciclos límite.</p>
<p>Tema 4: SISTEMAS CAÓTICOS</p> <p>Sistemas dinámicos discretos unidimensionales: tipos de órbitas y estabilidad; las señales del caos: sensibilidad, mezcla y puntos periódicos; exponente de Liapunov; ergodicidad. Análisis de una dinámica caótica: transformación tienda, transformación sierra; lema de la sombra. Diagrama de Feigenbaum. Sistemas caóticos discretos bidimensionales: transformación del panadero, transformación de Hénon. Caos en sistemas continuos: sistema de Rössler, ecuaciones de Lorenz: experimentos con una noria caótica virtual, ecuaciones del movimiento de la noria caótica, análisis de las ecuaciones de Lorenz, exponente de Liapunov, atractor extraño y mapa de Lorenz.</p>

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura SISTEMAS DINÁMICOS	Código: PCOE_D002_FIS Fecha: 00/00/00	

Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	6	3	0		3
2	16	5	2		9
3	59	14	7		38
4	65	16	6		43
Evaluación	4	4			
Total	150	42	15		93

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
 SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura SISTEMAS DINÁMICOS	Código: PCOE_D002_FIS Fecha: 00/00/00	

Sistemas de evaluación

1. Criterios de evaluación:

- a) Resolver problemas y realizar trabajos de ampliación, trabajando en equipo y, en su caso, exponer la solución de los problemas asignados y de los trabajos de ampliación de forma concisa y eficaz al resto de la clase mediante exposiciones orales de 5 a 10 min. (25%).
- b) Mostrar una participación activa en clase a lo largo del curso (5%).
- c) Demostrar la comprensión de los conceptos y aplicaciones fundamentales de la materia mediante la realización de los exámenes (70%).



2. Actividades e instrumentos de evaluación:

I) Actividades complementarias y exposiciones orales (30% de la calificación final)

- Estas actividades podrán realizarse en equipo o de forma individual.
- En la valoración de los trabajos se tendrá en cuenta la claridad de la resolución o de la memoria, la prontitud en la entrega y el número de iteraciones que hayan sido precisas hasta que el trabajo se considere aceptable.
- Es responsabilidad de los miembros del grupo procurar que los problemas sean resueltos mediante un auténtico trabajo en equipo, informando al profesor en el caso de que alguno de los integrantes no participe activamente en el grupo para que sea dado de baja en esta actividad.
- En algunas de las tareas asignadas, los alumnos podrían hacer una breve exposición de los resultados obtenidos y de los métodos empleados.
- Se valorará la concisión, claridad y originalidad en la exposición y presentación, así como la calidad de las respuestas a las preguntas formuladas por el profesor y el resto de los alumnos.

a) Participación activa



- Se valorará la participación activa del alumno mediante la asistencia regular a clase, la respuesta a preguntas abiertas formuladas en clase, la detección de posibles errores o erratas en la exposición del profesor, el planteamiento de dudas o cuestiones interesantes, la propuesta de mejoras en el curso, la búsqueda de recursos en la red de interés para la asignatura, el uso eficaz de las horas de tutoría, etc.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura SISTEMAS DINÁMICOS	Código: PCOE_D002_FIS Fecha: 00/00/00	

II) Exámenes (70% de la calificación final)

- La evaluación en este apartado se basará en los resultados de controles parciales y del examen escrito final.
- El examen final consistirá en varias cuestiones teórico-prácticas cuya valoración aparecerá en la hoja del examen.
- El alumno podrá utilizar durante el examen un guión elaborado por él mismo con una extensión no mayor de una hoja.
- Se valorará fundamentalmente la comprensión de los conceptos más que la aplicación repetitiva o memorística de esquemas o fórmulas.

En la convocatoria extraordinaria de julio la calificación del examen seguirá representando el 70% de la calificación global, manteniéndose la calificación obtenida (hasta un máximo del 30 %) en las actividades complementarias realizadas a lo largo del curso.



	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura SISTEMAS DINÁMICOS	Código: PCOE_D002_FIS Fecha: 00/00/00	

Bibliografía y otros recursos



- H.-O. Peitgen, H. Jürgens y D. Saupe, *Chaos and Fractals: New Frontiers of Science* (Springer-Verlag).
- S. H. Strogatz, *Nonlinear Dynamics and Chaos* (Addison-Wesley).
- D. Kaplan y L. Glass, *Understanding Nonlinear Dynamics* (Springer-Verlag).
- R. H. Enns y G. C. McGuire, *Nonlinear Physics with Mathematica for Scientists and Engineers* (Birkhäuser).
- K. T. Alligood, T. D. Sauer y J. A. Yorke, *Chaos, an Introduction to Dynamical Systems* (Springer).
- G. F. Simmons, *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas* (McGraw-Hill).
- R. C. Hilborn, *Chaos and Nonlinear Dynamics. An Introduction for Scientists and Engineers* (Oxford University Press).
- J. C. Sprott, *Chaos and Time-Series Analysis* (Oxford University Press).

Recursos web

- Curso: <http://www.dma.fi.upm.es/docencia/segundociclo/sistdin/home.htm>
- Curso: <http://phys.strath.ac.uk/12-376/lectures.html#>
- Curso: http://www.cmp.caltech.edu/~mcc/Chaos_Course/
- Fractales: <http://math.bu.edu/DYSYS/>, <http://coco.ccu.uniovi.es/geofractal/>
- Medios excitables: <http://www.physiol.ox.ac.uk/~gb1/cnd/bub/excitablemain.html>
- Automatas celulares: <http://www.mirekw.com/ca/index.html>
- Caos: <http://hypertextbook.com/chaos/>

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura SISTEMAS DINÁMICOS	Código: PCOE_D002_FIS Fecha: 00/00/00	

Horario de tutorías		
Santos Bravo Yuste		
	Horario	Lugar
Lunes	10-12	B203
Martes	10-12	B203
Miércoles		
Jueves	10-12	B203
Viernes		
El profesor estará también disponible fuera del horario anterior. En este caso es recomendable concertar previamente la hora de forma personal o mediante correo electrónico.		
María José Nuevo Sánchez		
	Horario	Lugar
Lunes	10-12	A105
Martes	13-14	A105
Miércoles	10-12	A105
Jueves		
Viernes	13-14	A105
La profesora estará también disponible fuera del horario anterior. En este caso es recomendable concertar previamente la hora de forma personal o mediante correo electrónico.		

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura SISTEMAS DINÁMICOS	Código: PCOE_D002_FIS Fecha: 00/00/00	

Recomendaciones

- Repaso de ecuaciones diferenciales.
- Asistencia a clase y repaso diario para asentar los conocimientos tratados y detectar las posibles dudas.
- Realización personal de todas las demostraciones matemáticas.
- Intento personal para la resolución previa de los diferentes problemas de las relaciones suministradas por el profesorado para su resolución.
- Consultar la bibliografía recomendada.
- Participar activamente en clase.
- Leer los artículos científicos y de divulgación propuestos por el profesorado y analizarlos críticamente.
- Usar las aplicaciones interactivas recomendadas en los recursos web y en la página de la asignatura.
- Realización de las diferentes actividades propuestas.