

GUÍA DOCENTE

FISICA DE SISTEMAS COMPLEJOS

GRADO EN CIENCIAS EXPERIMENTALES

CURSO 2023-24

Fecha de publicación: 06-07-2023

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OPTATIVA
Período de impartición	4 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	4.5
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>La asignatura Física de Sistemas Complejos pretende introducir y describir los fenómenos caóticos en sistemas físicos así como todos los relacionados con la ciencia de la complejidad. Se pretende, entre otros objetivos, dar una visión general de los sistemas dinámicos no lineales y de sus aplicaciones en diversos campos de la ciencia y la ingeniería. Se prestará especial atención a mostrar los conceptos fundamentales a fin de despertar en el alumno la sensibilidad por la visión dinámica que aporta esta asignatura. Además, es de la mayor importancia, poder ver las conexiones con las aplicaciones de los sistemas dinámicos y, en especial, de los sistemas caóticos y de los sistemas complejos.</p>

III.-Competencias
<p>Competencias Generales</p> <p>CG01. Capacidad de análisis y síntesis CG02. Capacidad de organización y planificación CG03. Comunicación oral y escrita CG05. Capacidad de gestión de la información CG06. Resolución de problemas CG07. Toma de decisiones CG08. Trabajo en equipo CG09. Trabajo en un carácter interdisciplinar CG10. Habilidades en las relaciones interpersonales CG11. Razonamiento crítico CG13. Aprendizaje autónomo CG15. Creatividad CG17. Habilidad para trabajar de forma autónoma CG19. Motivación por la calidad CG20. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica CG21. Uso de internet como medio de comunicación y como fuente de información CG28. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio</p>

Competencias Específicas

CE05. Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.

CE10. Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno

CE11. Modelar fenómenos complejos, demostrando poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos. Destrezas de modelado y de resolución de problemas.

CE13. Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

1. Introducción a la Dinámica No Lineal, la Teoría del Caos y la Complejidad
2. Sistemas dinámicos discretos unidimensionales
3. Sistemas dinámicos discretos bidimensionales
4. Teoría de sistemas dinámicos continuos
5. Bifurcaciones y estabilidad
6. Sistemas dinámicos caóticos
7. Fractales y dimensión fractal
8. Caos hamiltoniano
9. Introducción a las series temporales no lineales
10. Introducción a la Complejidad

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Resolución de ejercicios	Resolución de ejercicios
Trabajos individuales	El profesor propondrá a los alumnos un trabajo a desarrollar de forma individual a lo largo del curso de alguna de las temáticas que se abordarán en la asignatura
Lecturas	El profesor difundirá artículos y libros para profundizar en el aprendizaje
Realización de Pruebas	Se propone una prueba de control del grado de aprendizaje
Otras actividades	Uso de simulaciones numericas por ordenador para ilustrar los contenidos de la asignatura

V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	26
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	8
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	8
Realización de pruebas	3
Tutorías académicas	9
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	4.5
Preparación de clases teóricas	30
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	30
Preparación de pruebas	16.5
Total de horas de trabajo del alumnado	135

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 15	Tutorías.
Prácticas	Semana 1 a Semana 15	Resolución de ejercicios.
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Clases teóricas.
Otras metodologías docentes	Semana 1 a Semana 15	Trabajo individual del alumno sobre una de las temáticas específicas de la asignatura.
Lecturas	Semana 1 a Semana 15	El profesor difundirá artículos y libros para profundizar en el aprendizaje
Pruebas	Semana 1 a Semana 1	Se propone una prueba de control del grado de aprendizaje

VII.-Método de evaluación

VII.A.-Ponderación para la evaluación

Evaluación ordinaria continua:

La distribución y características de las pruebas de evaluación son las que se describen a continuación. Solo en casos excepcionales y especialmente motivados, el profesor podrá incorporar adaptaciones en la Guía. Dichos cambios requerirán, previa consulta al Responsable de la Asignatura, la autorización previa y expresa del Coordinador de Grado, quien notificará al Vicerrectorado con competencias en materia de Ordenación Académica la modificación realizada. En todo caso, las modificaciones que se propongan deberán atender a lo establecido en la memoria verificada. Para que tales cambios sean efectivos, deberán ser debidamente comunicados a comienzo de curso a los estudiantes a través del Aula Virtual.

La suma de las actividades no reevaluables no podrá superar el 50% de la nota de la asignatura y, en general, no podrán tener nota mínima (salvo en el caso de las prácticas de laboratorio o prácticas clínicas, cuando esté debidamente justificado), evitando incorporar pruebas que superen el 60% de la ponderación de la asignatura.

Evaluación extraordinaria: Los estudiantes que no consigan superar la evaluación ordinaria, o no se hayan presentado, serán objeto de la realización de una evaluación extraordinaria para verificar la adquisición de las competencias establecidas en la guía, únicamente de las actividades de evaluación revaluables.

Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación

20% Control NO REEVALUABLE

- Prueba escrita (cuestiones teóricas y ejercicios numéricos).
- Fecha (mirar calendario de actividades)

20% Realización de un trabajo individual NO REEVALUABLE

- El alumno realizará un trabajo supervisado por el profesor sobre algunos de los temas relacionados con la asignatura.
- Fecha (será indicada por el profesor a lo largo del curso)

60 % Examen final NOTA MÍNIMA: 5 REEVALUABLE EN LA CONVOCATORIA DE JUNIO

- Prueba escrita (cuestiones teóricas y ejercicios numéricos). Para dicha prueba se considerará todo el temario.
- Fecha (mirar calendario de actividades)

Sistema de calificación (convocatorias de Enero y de Junio): Hay dos requisitos fundamentales para aprobar la asignatura:

1. Entregar el trabajo individual supervisado.
2. Obtener una nota mínima de 5,0 en la prueba final de cualquier convocatoria.

La calificación final de los alumnos que cumplan estos requisitos se obtiene del siguiente modo:

- Trabajo supervisado: 20%.
- Control en el aula: 20%.
- Prueba final: 60%.

El alumno ha de obtener una calificación final igual o mayor que 5,0 para aprobar la asignatura.

VII.B.-Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase

Para que un alumno pueda optar a esta evaluación, tendrá que obtener la 'Dispensa Académica de asistencia a clase' para la asignatura, que habrá solicitado al Decano/a o Director/a del Centro que imparte su titulación. La Dispensa Académica se podrá conceder siempre y cuando las peculiaridades propias de la asignatura lo permitan. Una vez que se haya notificado la concesión de la Dispensa Académica, el docente deberá informar al estudiante a través del Aula Virtual acerca del plan de evaluación establecido en cada caso.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.-Revisión de las pruebas de evaluación

Conforme a la normativa de reclamación de exámenes de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.-Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales

Las adaptaciones curriculares para estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales, a fin de garantizar la igualdad de oportunidades, no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad en virtud de la Normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.

Será requisito para ello la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con ella, a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

VII.E.-Conducta Académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>). Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa sobre conducta académica de la Universidad Rey Juan Carlos

(https://urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/Normativa_conducta_academica_URJC.pdf) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
<p>S. H. Strogatz. Nonlinear Dynamics and Chaos: with applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering. CRC Press; 2nd edition (2015)</p> <p>K. T. Alligood, T. D. Sauer and J. A. Yorke. Chaos. An Introduction to Dynamical Systems. Springer, Berlin (2000).</p> <p>D. Kaplan and L. Glass. Understanding Nonlinear Dynamics. Springer, Berlín (1995)</p> <p>H. O. Peitgen, H. Jurgens and D. Saupe. Chaos and Fractals. New Frontiers of Science. Springer, Berlín, 2nd edition (2004).</p> <p>P. Erdi. Complexity Explained. Springer, Berlín (2007).</p> <p>H. Satz. More than the Sum of the Parts. Complexity in Physics and Beyond. Oxford University Press, Oxford, (2022)</p> <p>M. Cencini, A. Puglisi, D. Vergni, and A. Vulpiani. A Random Walk in Physics. Beyond Black Holes and Time-Travels. Springer, (2021)</p> <p>P. Charbonneau. Natural Complexity: A Modeling Handbook. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA, (2017)</p> <p>W.-H. Steeb. The Nonlinear Workbook: Chaos, Fractals, Cellular Automata, Genetic Algorithms, Gene Expression Programming, Support Vector Machine, Wavelets, Hidden ... Java And Symbolicc++ Programs 6th ed., World Scientific, Singapore, (2014)</p>
Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	ALEXANDRE RODRIGUEZ NIETO
Correo electrónico	alexandre.rodriguez@urjc.es
Departamento	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/-a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	2
Nombre y apellidos	MIGUEL ANGEL FERNANDEZ SANJUAN
Correo electrónico	miguel.sanjuan@urjc.es
Departamento	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor

Responsable de asignatura	Si
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/-a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	6
Nº de Sexenios	5
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docencia	6