

CÓDIGO NOMBRE

Asignatura 207049 MODELOS MATEMÁTICOS DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
 Subject MATHEMATICAL MODELS OF EXPERIMENTAL SCIENCES
 Titulación 0207 LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
 Departamento C101 MATEMATICAS
 Curso -

Créditos UCA teóricos 3 Créditos ECTS 6 Tipo Optativa
 prácticos 3

Short Description	
Profesores	Elena Medina Reus
Objetivos	<p>Aprender a describir algunos fenómenos sencillos en Ciencias Experimentales mediante ecuaciones diferenciales, sistemas de ecuaciones diferenciales y ecuaciones en diferencias.</p> <p>Proporcionar técnicas para poder analizar el modelo e interpretar los resultados: soluciones exactas o aproximadas, comportamiento asintótico de soluciones, propiedades de las soluciones en función de parámetros que aparecen en el modelo, etc.</p> <p>Aprender a interpretar los resultados matemáticos obtenidos para el modelo, en términos de propiedades del sistema, en la ciencia experimental en la que ha sido formulado el modelo.</p>
Programa	<p>1. El concepto de modelo matemático Concepto de modelo matemático. Aplicaciones de los modelos. Algunos modelos sencillos: movimiento vibratorio, circuitos eléctricos, radioactividad, cinética de reacciones químicas..</p> <p>2. Sistemas dinámicos Ecuaciones diferenciales autónomas: soluciones de equilibrio, estabilidad, comportamiento asintótico de las soluciones. Bifurcaciones en sistemas unidimensionales. Sistemas dinámicos planos: aproximación lineal, el teorema de Hartman-Grossman.</p>

Código Seguro de verificación: J5bKXjgwS1Hw1ypOG4AbVw==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	05/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	J5bKXjgwS1Hw1ypOG4AbVw==	PÁGINA 1/4



J5bKXjgwS1Hw1ypOG4AbVw==

	<p>Ciclos límite: el teorema de Poincaré-Bendixon. Bifurcaciones en sistemas dinámicos planos.</p> <p>3. Modelos unidimensionales en dinámica de poblaciones El modelos malthusiano y el modelo logístico Modelos compensatorios, despensatorios y despensatorios críticos. El modelo de Ludwig. Explotación de recursos naturales. El problema del riego de extinción.</p> <p>4. Modelos discretos unidimensionales en dinámica de poblaciones Motivación del uso de modelos discretos. El caso lineal El caso no lineal: determinación de soluciones de equilibrio, estabilidad. Análisis del modelo logístico discreto: punto de equilibrio estable, bifurcación, soluciones periódicas, duplicación del periodo, dinámica caótica y nueva aparición de soluciones periódicas.</p> <p>5. Modelos bidimensionales en dinámica de poblaciones Modelos depredador-presa: el modelo de Lotka-Volterra y modelos más generales. Modelos de competición de especies (el principio de exclusión competitiva). Modelos de simbiosis.</p> <p>6. Sistemas mecánicos conservativos Función potencial y energía. Teorema de conservación de la energía. Trazado de las órbitas. Potenciales genéricos. Bifurcaciones en sistemas conservativos.</p> <p>7. Oscilaciones autosostenidas en física no lineal Sistemas disipativos, Concepto de atractor global. El oscilador de van der Pol: existencia de ciclo límite estable, interpretación, caracter disipativo del modelo. Determinación aproximada del ciclo límite para valores pequeños del parámetro.</p> <p>8. Fenómenos de difusión Deducción de la ecuación de difusión. Soluciones elementales para el caso de coeficiente de difusividad constante: soluciones de fuente instantánea y soluciones de fuente continua. Coeficiente de difusividad dependiente de la concentración. Soluciones con soporte compacto. Ecuaciones de reacción-difusión. La ecuación de Fisher. Frentes de onda. Determinación aproximada de la solución. Ecuaciones de reacción difusión con condiciones de contorno homogéneas. Ecuaciones de difusión o reacción-difusión con término de convección.</p>
Actividades	Se realizarán simulaciones con el programa Mathematica para poner de

Código Seguro de verificación: J5bKXjgwS1Hw1ypOG4AbVw==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	05/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	J5bKXjgwS1Hw1ypOG4AbVw==	PÁGINA 2/4
			
J5bKXjgwS1Hw1ypOG4AbVw==			

	<p>manifiesto los resultados de algunos de los modelos abordados en las clases teóricas.</p> <p>Se propondrá a los alumnos el estudio de algunos modelos diferentes, tanto desde el punto de vista teórico, como desde un punto de vista práctico, realizando simulaciones con el Mathematica. Estos problemas los podrá abordar el alumno en las clases prácticas, contando con la asistencia de profesor para resolver las dudas que se vayan presentando.</p>
Metodología	<p>Clases teóricas impartidas por el profesor.</p> <p>Clases prácticas en las que se motiva al alumno a que aborde los problemas por sí mismo, haciendo uso del ordenador, y consulte y aclare las dudas que le surgen al resolver los problemas.</p>
Criterios y sistemas de evaluación	<p>El 60% de la nota corresponderá al Examen de la asignatura en la convocatoria oficial establecida por el Decanato de la Facultad. Consiste en una prueba escrita de carácter práctico en la que se proponen cuestiones del tipo de las abordadas en clase. Algunos ejemplos al respecto serían:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adimensionalización de un modelo - Interpretación de cada uno de los términos que aparecen en el modelo desde el punto de vista de la ciencia experimental en la que tienen aplicación. - Análisis elemental de algunos modelos. Puntos de equilibrio, clasificación, estabilidad, cuál se espera que sea el comportamiento asintótico, y como puede interpretarse. - Análisis de bifurcaciones,... <p>El 40% restante se obtendrá de la evaluación de algunos problemas propuestos al alumno que contendrán una parte de discusión teórico-práctica y una parte práctica para abordar mediante el uso del programa MATHEMATICA. Para poder aprobar la asignatura será un requisito que en cada parte se obtenga al menos 1/3 de la nota máxima</p>
Recursos bibliográficos	<p>Bibliografía básica</p> <ul style="list-style-type: none"> - J.L. Romero Romero, C. García Vázquez: Modelos y Sistemas Dinámicos. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. 1998. - J.K. Hale, H. Koçak: Dynamics and Bifurcation. Springer-Verlag. 1991. - J.D. Murray: Mathematical Biology. Springer-Verlag 1898. <p>Bibliografía complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - L. Perko: Differential Equations and Dynamical Systems. Springer-Verlag. 1991. - R.B. Banks: Growth and Difusión Phenomena. Mathematical Frame Works and Applications. Springer-Verlag 1994.

Código Seguro de verificación: J5bKXjgwS1Hw1ypOG4AbVw==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	05/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	J5bKXjgwS1Hw1ypOG4AbVw==	PÁGINA 3/4
			
J5bKXjgwS1Hw1ypOG4AbVw==			

El presente documento es propiedad de la Universidad de Cádiz y forma parte de su Sistema de Gestión de Calidad Docente.

Código Seguro de verificación: J5bKXjgwS1Hw1ypOG4AbVw==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	05/07/2017	
ID. FIRMA	angus.uca.es	J5bKXjgwS1Hw1ypOG4AbVw==	PÁGINA	4/4



J5bKXjgwS1Hw1ypOG4AbVw==