

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Modelos Matemáticos Aplicados a la Ingeniería Forestal

Denominación en inglés:

Mathematical Models Applied to Forest Engineering.

Código:

606510319

Carácter:

Optativo

Horas:

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	112.5	45	67.5

Créditos:

Grupos reducidos				
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3.6	0	0	0	0.9

Departamentos:

Ciencias Integradas

Áreas de Conocimiento:

Matemática Aplicada

Curso:

4º - Cuarto

Cuatrimestre:

Segundo cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:

*García García, Cristóbal

E-Mail:

cristoba@uhu.es

Teléfono:

959219919

Despacho:

P4-N4-14 Facultad de
Experimentales

*Profesor coordinador de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Teoría de sistemas dinámicos discretos y continuos.
Aplicación a sistemas biológicos, modelo de poblaciones, interacción de especies, difusión, etc.
Software de simulación y continuación.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Theory of discrete and continuous dynamical systems.
Application to biological systems, population models, species interaction, diffusion, etc.
Simulation and continuation software.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Encuadre en el Plan de Estudios
La asignatura de "Modelos Matemáticos Aplicados a la Ingeniería Forestal", proporciona al alumno conocimientos para estudiar y comprender mejor el mundo que nos rodea. Desde hace algunos años, se ha desarrollado ampliamente este estudio a través de modelos matemáticos que describen, o intentan describir, tanto fenómenos naturales como, incluso, comportamientos humanos.
Repercusión en el perfil profesional
En muchos casos, un modelo matemático no es más que una ecuación, o conjunto de ecuaciones, que recoge parte de la información relevante de una determinada situación. De esta forma, las soluciones del modelo se ajustan, con un grado de fiabilidad conocido, al comportamiento real del fenómeno en cuestión y puede ser utilizado, por ejemplo, para predecir qué ocurriría en circunstancias que no pueden ser reproducidas en un laboratorio en estudios sobre evolución del impacto medioambiental.

2.2. Recomendaciones:

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Comprender la imposibilidad de resolver de manera exacta (mediante fórmulas) todas las ecuaciones diferenciales y la necesidad de utilizar métodos numéricos y/o enfoques cualitativos para su resolución.
- Establecer la relación entre los problemas reales y sus modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales.
- Modelizar y analizar cualitativamente-numéricamente algunos problemas elementales relacionados con el medio ambiente (modelos de población, interacción de especies, difusión, ...)

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G05:** Capacidad para trabajar en equipo
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **G16:** Sensibilidad por temas medioambientales
- **G17:** Capacidad para el razonamiento crítico
- **G20:** Capacidad para trabajar en un equipo de carácter multidisciplinar
- **T01:** Uso y dominio de una segunda lengua.
- **T02:** Conocimiento y perfeccionamiento en el ámbito de las TIC's

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

En las clases teóricas se expondrán de forma precisa y clara los conceptos, omitiendo las demostraciones más artificiosas con el fin de un mejor aprovechamiento del tiempo disponible. Se resolverán problemas que permitan la asimilación y manipulación de los conceptos y métodos estudiados. Al final de cada tema los alumnos expondrán de forma voluntaria, por los medios que estimen más oportunos, los temas propuestos por el profesor para su discusión y evaluación. Se pretende que adquieran las competencias (G01,G04,G05,G07,G20)

Los créditos de Laboratorio se desarrollaran a través de 9 prácticas en aulas de informática. En estas clases de laboratorio se estudiarán numérica y cualitativamente los modelos, previamente analizados en clases teóricas, con ayuda del paquete Matlab y los programas dfield7, pplane7 y odesolve. Con este método se pretende que adquieran las competencias (G01,G04,G17)

6. Temario desarrollado:

TEMA 0. INTRODUCCIÓN A MATLAB.

0.1 Los paquetes de programación Dfiel 7, Plane 7 y Odesolve.

TEMA 1. SISTEMAS DINÁMICOS CONTINUOS.

1.1. Concepto de solución. Interpretación geométrica.

1.2. Sistemas autónomos.

1.3. Sistemas lineales planos. Estabilidad de las soluciones.

1.4. Introducción a la teoría de bifurcaciones.

TEMA 2. MODELOS UNIDIMENSIONALES.

2.1. Modelo de Malthus.

2.2. Modelo logístico.

2.3. El efecto Allee: modelos despensatoiros.

2.4. El modelo de Ludwig. Bifurcaciones y catástrofes.

2.5. Explotación de recursos renovables.

TEMA 3. MODELOS BIDIMENSIONALES Y TRIDIMENSIONALES.

3.1. Modelos de interacción entre especies.

3.2. Modelos tipo Lotka-Volterra.

3.3. Dinámica de poblaciones.

3.4. Interacción de más de dos especies.

Práctica 1.- Introducción al software a utilizar.

Práctica 2.- Simulación de sistemas lineales.

Prácticas 3 y 4.- Análisis de sistemas no lineales. Bifurcaciones de sistemas con parámetros.

Prácticas 5 y 6.- Estudio de modelos bidimensionales.

Prácticas 7 y 8.- Análisis y simulación de algunos modelos tridimensionales

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

1. ECUACIONES DIFERENCIALES. UNA PERSPECTIVA DE MODELACIÓN. Borrelli, R.; Coleman, C.S. (2002). Oxford University Press. ISBN 970-613-611-8.
2. ECUACIONES DIFERENCIALES. Edwards, C.H.; Penney, D.(2001). Pearson Educación. ISBN 9789684444386. Tercera edición.
3. ECUACIONES DIFERENCIALES CON APLICACIONES DE MODELADO. Zill, D.G. (2007). Thomson. ISBN 9706864873.
4. MODELOS Y SISTEMAS DINÁMICOS. Romero, J.L.; García, C. (1998). Servicio de Publicaciones de la Univ. de Cádiz. ISBN 84-7786-516-7.
5. ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS using Matlab. Polking-Arnold (2004). ISBN 0-13-145679-2. Pearson. Third edition.
6. EDELSTEIN-KESHET, L. Mathematical Models in Biology. Ed. McGraw-Hill, (1988).

7.2. Bibliografía complementaria:

1. MATHEMATICAL BIOLOGY I: AN INTRODUCTION. Murray, J.D. (2001). Springer-Verlag. ISBN 0387952233. Third Edition.
2. ORDEN Y CAOS EN SISTEMAS COMPLEJOS. Solé, R.; Manrubia, S. (1994). Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña. ISBN 84-8301-491-2

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

El alumno será evaluado a través de trabajos y de informes escritos con una ponderación de 0,65. Las competencias evaluadas son: G01,G04,G05,G07,G20

y de defensa de prácticas a través de la realización de trabajos individuales o en grupo en las aulas de informática, con una ponderación de 0,35. Entre otros posibles, estos trabajos pueden consistir en el desarrollo de una de las prácticas de laboratorio y su exposición en el aula de informática. Las competencias evaluadas son: G01,G04,G17.

En los criterios de evaluación de los trabajos y defensa de prácticas, se tendrá en cuenta la adecuación de las respuestas, el nivel de razonamiento, de análisis y de síntesis, la exactitud, el nivel de expresión y la presentación.

9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2.5	0	0	0	0	0	Tema 0 (T0)	
#2	2.5	0	1	0	0	0	T1. Práctica 1 (P1)	
#3	2.5	0	0	0	0	0	T1.	
#4	2.5	0	1	0	0	0	T2, P2.	
#5	2.5	0	0	0	0	0	T2.	
#6	2	0	1	0	0	0	T2, P3.	
#7	2.5	0	0	0	0	0	T2.	
#8	2.5	0	1	0	0	0	T2, P4.	
#9	2.5	0	0	0	0	0	T3.	
#10	2.5	0	1	0	0	0	T3, P5.	
#11	1.5	0	0	0	0	0	T3.	
#12	2.5	0	1	0	0	0	T3, P6.	
#13	2.5	0	0	0	0	0	T3.	
#14	2.5	0	2	0	0	0	T3, P7.	
#15	2.5	0	1	0	0	0	T3, P8.	
	36	0	9	0	0	0		