

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRIDESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE MONTES,
FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

GUÍA DE APRENDIZAJE

HERRAMIENTAS MATEMATICAS COMPUTACIONALES PARA LA INGENIERIA DE MONTES

MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA DE MONTES

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	133000266	2	3 ECTS	OPTATIVA	SEGUNDO SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NATUR.				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
MATEMÁTICA APLICADA					

COORDINADOR/A

JUAN CARLOS SANZ NUÑO - juancarlos.nuno@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

—

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

—

OTRAS RECOMENDACIONES

Manejo de herramientas informáticas básicas, Nivel de programación elemental, Matemáticas elementales

RESULTADOS

RD-1393/2007

Competencias

- CB07** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CT06** Búsqueda bibliográfica, análisis de documentación y tratamiento de la información procedente de diversas fuentes y de su análisis y síntesis aplicándola a la resolución de problemas complejos
- CB10** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CT08** Creatividad, capacidad de observación, generación de hipótesis y planteamiento de problemas experimentales

Resultados de aprendizaje

- RA142** RA165 - Introducir el manejo de herramientas informáticas para el diseño y la comprobación de estructuras de madera.
- RA125** Cálculo de indicadores matemáticos de control poblacional en fauna

DESCRIPCIÓN

Los problemas matemáticos en los que no conocemos más solución que la estimada por métodos numéricos son innumerables. Hay, además, otro conjunto de problemas que abarca cada vez más ramas de la ciencia y la tecnología donde la única aproximación teórica es computacional. Tanto en uno como en otro caso, el conocimiento de métodos computacionales es indispensable para un correcto desarrollo del proyecto.

Los problemas reales que surgen en la ingeniería son de una complejidad que desafían la modelización matemática y computacional. Por ese motivo, el temario incluye explícitamente el estudio de sistemas complejos, tanto desde la perspectiva de distintas áreas como las ecuaciones diferenciales, la teoría de grafos o la simulación.

Así mismo, las técnicas de Aprendizaje Automático y de Deep Learning han experimentado una eclosión debido a su capacidad para obtener conocimiento, realizar predicciones y ayudar a la toma de decisiones.

Como consecuencia, la enseñanza de métodos informáticos básicos en cualquier grado universitario de carácter científico-técnico es ineludible. Esta asignatura pretende cubrir en parte esta labor y completar las

enseñanzas científico-técnicas de los alumnos del Máster Universitario en Ingeniería de Montes

TEMARIO

1. Ciencia de datos e inteligencia artificial

- 1.1. Análisis estadístico con herramientas computacionales
- 1.2. Introducción al aprendizaje automático
- 1.3. Introducción a las redes neuronales

2. Simulación y sistemas complejos

- 2.1. Autómatas celulares
- 2.2. Modelos de agentes
- 2.3. Fractalidad
- 2.4. Redes complejas

ACTIVIDADES

 Actividad evaluable  Actividad formativa

 **Introducción/Presentación de la actividad**

SEMANAS

123456789101112131415E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	09h 45m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA

Lección Magistral

	Tema 1	SEMANAS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal
METODOLOGÍA			
Prácticas de Laboratorio			

	Tema 1	SEMANAS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal
METODOLOGÍA			
Prácticas de Laboratorio			

	Tema 1	SEMANAS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal
METODOLOGÍA			
Prácticas de Laboratorio			

	Tema 1	SEMANAS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal
METODOLOGÍA			
Prácticas de Laboratorio			

	Tema 2	SEMANAS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal
METODOLOGÍA			
Prácticas de Laboratorio			

 Tema 2		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal														
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																	

 Prueba primera evaluación		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA												
Presencial	01h 45m	Otro	Progresiva	50%	3												
METODOLOGÍA Otras técnicas																	
RESULTADOS EVALUADOS CB07 CB10 CT06 CT08																	

 Tema 2		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal														
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																	

 Tema 2		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal														
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																	

 Tema 2		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal														
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																	

	Tema 2			SEMANAS 123456789101112131415E																
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
	Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal																
METODOLOGÍA				Prácticas de Laboratorio																

	Tema 2			SEMANAS 123456789101112131415E																
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
	Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal																
METODOLOGÍA				Prácticas de Laboratorio																

	Tema 2			SEMANAS 123456789101112131415E																
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
	Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal																
METODOLOGÍA				Prácticas de Laboratorio																

	Tema 2			SEMANAS 123456789101112131415E																
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
	Presencial	01h 45m	Aula (en horario)	Normal																
METODOLOGÍA				Prácticas de Laboratorio																

	Prueba segunda evaluación			SEMANAS 123456789101112131415E																	
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA															
	Presencial	01h 45m	Otro	Progresiva	50%	3															
METODOLOGÍA							Otras técnicas														
RESULTADOS EVALUADOS							CB07CB10CT06CT08														

Examen del temario con ordenador

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 00m

Otro

Extraordinaria

100%

5

METODOLOGÍA

Examen de Prácticas

Examen con ordenador

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 00m

Otro

Global

100%

5

METODOLOGÍA

Examen de Prácticas

RESULTADOS EVALUADOS

CB07

CB10

CT06

CT08

PLANIFICACIÓN SEMANAL

 Actividad evaluable  Actividad formativa  Semana con actividad  **E** Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Introducción/Presentación de la actividad	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
 Tema 1	.															
 Tema 1		.														
 Tema 1			.													
 Tema 1				.												
 Tema 2					.											
 Tema 2						.										
 Prueba primera evaluación							.									

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Tema 2								•								
 Tema 2									•							
 Tema 2										•						
 Tema 2											•					
 Tema 2												•				
 Tema 2													•			
 Tema 2														•		
 Prueba segunda evaluación															•	
 Examen del temario con ordenador																•
 Examen con ordenador																•

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

Los criterios de evaluación de esta asignatura están regidos por la vigente normativa de evaluación del aprendizaje aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPM.

La calificación correspondiente a la convocatoria ordinaria se obtendrá por evaluación progresiva o por evaluación de prueba final que consta de un examen correspondiente a todo el temario de la asignatura.

La calificación por evaluación progresiva se obtendrá a partir de las notas obtenidas en las actividades evaluables realizadas durante el curso. En concreto, la evaluación progresiva constará de dos pruebas cuyas fechas y contenidos se anunciarán con antelación. Las pruebas se realizarán durante el curso, en las horas de clase, y pueden constar, si así lo estima el profesor, de varias partes. En la calificación final del alumno se podrá tener en cuenta otras actividades cotidianas como la realización de trabajos, corrección y presentación de problemas, etc. El alumno que obtenga una nota media superior o igual a 5 habrá superado la asignatura con esa nota.

La calificación del alumno en la convocatoria extraordinaria de Julio será obtenida en un examen correspondiente a todo el temario de la asignatura.

Estos criterios de evaluación dependen de cómo se desarrolle la asignatura que, en último término, es muy dependiente del número de alumnos que se matriculen en ella.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

La calificación por evaluación progresiva se obtendrá a partir de las notas obtenidas en las actividades evaluables realizadas durante el curso.

En concreto, la evaluación progresiva constará de dos pruebas cuyas fechas y contenidos se anunciarán con antelación. Las pruebas se realizarán durante el curso, en las horas de clase, y pueden constar, si así lo estima el profesor, de varias partes. En la calificación final del alumno se podrá tener en cuenta otras actividades cotidianas como la realización de trabajos, corrección y presentación de problemas, etc. El alumno que obtenga una nota media superior o igual a 5 habrá superado la asignatura con esa nota.

Actividades

- Prueba primera evaluación (50%)
- Prueba segunda evaluación (50%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

Dentro de la convocatoria ordinaria el alumno podrá realizar un examen global sobre la materia impartida durante el curso. Este examen permitirá recuperar alguna de las partes de la evaluación progresiva que no se hayan superado con anterioridad.

Los trabajos y otras actividades realizadas durante la evaluación progresiva se tendrán en cuenta también para el cómputo de la calificación final.

El alumno que obtenga una nota media superior o igual a 5 habrá superado la asignatura con esa nota.

Actividades

- Examen con ordenador (100%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

El alumno se podrá presentar a la prueba global de la evaluación extraordinaria que constará de un examen sobre todo el temario impartido en la asignatura. Como en la evaluación ordinaria, los trabajos y actividades realizados serán



tenidos en cuenta para la obtención de la calificación final.

El alumno que obtenga una calificación media superior o igual a 5 habrá superado la asignatura con esa nota.

Actividades

- Examen del temario con ordenador (100%)

RECURSOS

Equipamiento

ordenador personal

Aula de laboratorio

Web

Moodle

Donde se compartirá toda la información referente a la asignatura.

Bibliografía

Andrew P. Robinson y Jeff D. Hamann. Forest Analytics with R: An Introduction. Springer Science+Business Media, LLC (2011)

Karline Soetaert y Filip Meysman (2011) Using R for scientific computing

Alain F. Zuur, Elena N. Ieno and Erik H.W.G. Meesters. A beginner's guide to R. Springer Science+Business Media, LLC (2009)

Soetaert K, Herman PMJ . A Practical Guide to Ecological Modelling. Using R as a Simulation Platform. Springer. (2009). ISBN 978-1-4020-8623-6.

Bivand, R.S, Edzer J. Pebesma y V. Gómez-Rubio. Applied spatial data analysis with R. Springer Science+Business Media, LLC (2008)

Karline Soetaert Jeff Cash y Francesca Mazzia. Solving Differential Equations in R . Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2012)

Roff, D.A. Modeling evolution. An introduction to numerical metyhods. Oxford University Press Inc., New York (2010)

S. Wolfram (Ed.) Theory and Applications of Cellular Automata, World Scientific Press, Singapore, (1986)

S. de Marchi Computational and Mathematical Modeling in the Social Sciences. Cambridge University Press (2005)

McElreath, R. and R. Boyd Mathematical Models of social evolution. The University of Chicago Press. (2007)

Trevor Hastie Robert Tibshirani Jerome Friedman, 'The Elements of Statistical Learning'

Michael Nielsen, 'Neural Networks and Deep Learning'

Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R' O. Jones, R. Maillardet and A. Robinson. (2014)
CRC Press

OTRA INFORMACIÓN

A la hora de elegir un lenguaje de programación de referencia se deben tener en cuentas varios factores de entre los cuales cabe resaltar su accesibilidad y generalidad en el ámbito forestal. Se utilizará los lenguajes de programación R o python, que son recursos de libre acceso y muy extendidos en el mundo de la ingeniería.

Esta asignatura se impartirá en conjunto con la asignatura optativa equivalente del Máster Universitario en Ingeniería de Montes.

Si el número de alumnos matriculados entre ambas es de 4 o menos los alumnos serán tutorizados individualmente por un profesor de la asignatura. En caso contrario las clases seguirán el horario dispuesto por la jefatura de estudios o, en su defecto, el que se establezca a principio de curso.

Objetivos de Desarrollo Sostenible:

- Se fomentará el uso responsable de papel en la asignatura, por lo que la asignatura se relaciona con los ODS siguientes: ODS12 y ODS15.
- Se fomentará el uso de software libre, por lo que se relaciona esta asignatura con el ODS10.



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE MONTES,
FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

* Por supuesto, siempre estamos por la educación de calidad (ODS4) y la igualdad de género (ODS5).

Firmado Por	Firma Automatizada	06/07/2026	Página 12/12
-------------	--------------------	------------	--------------