



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

53000989 - Modelos de computacion en ingenieria y ciencias aplicadas

### PLAN DE ESTUDIOS

05AW - Master Universitario en Ingenieria Ambiental

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos .....	1
2. Profesorado .....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje .....	2
4. Descripción de la asignatura y temario .....	2
5. Cronograma .....	4
6. Actividades y criterios de evaluación .....	6
7. Recursos didácticos .....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

<b>Nombre de la Asignatura</b>	53000989 - Modelos de computacion en ingenieria y ciencias aplicadas
<b>Nº de Créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Computer models in engineering and applied science
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05AW - Master Universitario en Ingenieria Ambiental
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías*</b>
Francisco Jose Navarro Valero (Coordinador/a)	A-302.4 ETSIT	francisco.navarro@upm.es	X - 08:00 - 11:00 V - 08:00 - 11:00
Javier Jesus Lapazaran Izargain	A319 ETSIT	javier.lapazaran@upm.es	M - 09:00 - 13:00 J - 16:00 - 18:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

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.

CB7 - 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

### 3.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA21 - Saber aplicar conocimientos adquiridos a situaciones diferentes

RA1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de los métodos matemáticos, analíticos y numéricos aplicados en la Ingeniería Ambiental que le capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y le doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones científicas.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1 Descripción de la asignatura

Con esta asignatura se pretende:

- Formar al alumno en la metodología propia del análisis numérico.
- Presentar, adecuadamente fundamentadas, las principales técnicas numéricas.
- Aplicar estas técnicas a la resolución de problemas de la ingeniería ambiental.

## 4.2 Temario de la asignatura

1. Introducción a Matlab
  - 1.1. El entorno Matlab. Estructuras de datos
  - 1.2. Manejo de matrices
  - 1.3. Control de flujo
  - 1.4. Scripts y funciones
  - 1.5. Gráficos 2D y 3D
2. Análisis de errores
  - 2.1. Aritmética finita y errores de truncamiento/redondeo
  - 2.2. Error absoluto y relativo; cotas de error
  - 2.3. Propagación de errores
3. Resolución de sistemas lineales
  - 3.1. Métodos directos (Gauss)
  - 3.2. Métodos iterativos (Jacobi, Gauss-Seidel)
4. Aproximación discreta por mínimos cuadrados
  - 4.1. Problema lineal de ajuste a una curva por mínimos cuadrados
  - 4.2. Ajuste a una recta por mínimos cuadrados
5. Interpolación mediante splines
6. Resolución numérica de problemas de valor inicial (ecuac. difer. ordinarias)
  - 6.1. Método de Euler y sus mejoras
  - 6.2. Métodos de Runge-Kutta
7. Resolución numérica de problemas de valores iniciales y de contorno (ecuac. deriv. parciales)
  - 7.1. Aproximaciones de diferencias finitas
  - 7.2. Métodos de diferencias finitas para ecuaciones parabólicas
  - 7.3. Introducción a los métodos de elementos finitos

## 5. Cronograma

### 5.1 Cronograma de la asignatura\*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1		<b>Tema 1: Introducción a Matlab</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2		<b>Tema 2: Análisis de errores - Parte 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00
3		<b>Tema 2: Análisis de errores - Parte 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00
4		<b>Tema 3: Resolución de sistemas lineales - Parte 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00
5		<b>Tema 3: Resolución de sistemas lineales - Parte 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00
6		<b>Tema 4: Aproximación discreta por mínimos cuadrados - Parte 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00
7		<b>Tema 4: Aproximación discreta por mínimos cuadrados - Parte 2</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00  <b>Pequeños exámenes, tipo test, sobre los contenidos teóricos de cada tema</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 00:30
8		<b>Tema 5: Interpolación mediante splines - Parte 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00

9		<b>Tema 5: Interpolación mediante splines - Parte 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00
10		<b>Tema 6: Resolución numérica de problemas de valor inicial - Parte 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00
11		<b>Tema 6: Resolución numérica de problemas de valor inicial - Parte 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00
12		<b>Tema 6: Resolución numérica de problemas de valor inicial - Parte 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00
13		<b>Tema 7: Resolución numérica de problemas de valores iniciales y de contorno - Parte 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00
14		<b>Tema 7: Resolución numérica de problemas de valores iniciales y de contorno - Parte 2</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor</b> EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 00:00  <b>Pequeños exámenes, tipo test, sobre los contenidos teóricos de cada tema</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 00:30
15				
16				
17				<b>Prueba final de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 01:00  <b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación sólo prueba final Duración: 02:00

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1 Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2%	0 / 10	CB7 CB10
3	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	4%	0 / 10	CB7 CB10
4	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	4%	0 / 10	CB7 CB10
5	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	4%	0 / 10	CB7 CB10
6	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	4%	0 / 10	CB7 CB10
7	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	4%	0 / 10	CB7 CB10
7	Pequeños exámenes, tipo test, sobre los contenidos teóricos de cada tema	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	15%	0 / 10	CB7 CB10
8	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	4%	0 / 10	CB7 CB10

9	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	4%	0 / 10	CB7 CB10
10	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	4%	0 / 10	CB7 CB10
11	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	4%	0 / 10	CB7 CB10
12	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	4%	0 / 10	CB7 CB10
13	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	4%	0 / 10	CB7 CB10
14	Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	4%	0 / 10	CB7 CB10
14	Pequeños exámenes, tipo test, sobre los contenidos teóricos de cada tema	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	15%	0 / 10	CB7 CB10
17	Prueba final de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CB7 CB10

### 6.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB7 CB10

### 6.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2 Criterios de Evaluación

### EVALUACIÓN CONTINUA

La calificación de la asignatura mediante evaluación continua se llevará a cabo con los siguientes elementos:

- Desarrollo de prácticas de laboratorio, supervisadas por el profesor (50%).
- Pequeños exámenes tipo test, sobre los contenidos teóricos de cada tema (30%).
- Prueba final de evaluación continua (20%).

### EVALUACIÓN POR PRUEBA FINAL

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final, deberá comunicarlo por escrito a través de carta dirigida al Coordinador de la asignatura, Francisco Navarro, Depto. Matemática Aplicada a las TIC, ETSI Telecomunicación, despacho A302-4, entregada con registro de entrada en cualquier registro de la UPM no más tarde de la 8ª semana del semestre.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Burden, J.D. y Faires, R.L. (2002). Análisis Numérico, 7ª ed. International Thomson Editores, México.	Bibliografía	Bibliografía básica
Faires, R.L. y Burden, J.D., (2004). Métodos Numéricos, 3ª ed. Thomson- Paraninfo, Madrid.	Bibliografía	Bibliografía básica
Trefethen, L.N. y Bau, L. (1997). Numerical Linear Algebra. SIAM. Philadelphia.	Bibliografía	Bibliografía complementaria Tema 3
Lambert, J.D. (1991). Numerical Methods for Ordinary Differential Systems. John Wiley & Sons, Chichester.	Bibliografía	Bibliografía complementaria Tema 6
Morton, K.W. y Mayers, D.F. (2005). Numerical Solution of Partial Differential Equations: An Introduction, 2nd ed. Cambridge University Press. New York.	Bibliografía	Bibliografía complementaria Tema 7
Sitio Moodle de la asignatura	Recursos web	
Laboratorio computacional	Equipamiento	