



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

53001955 - Métodos numéricos en ingeniería ambiental

PLAN DE ESTUDIOS

05BJ - Master Universitario En Ingeniería Ambiental

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - 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.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001955 - Métodos numéricos en ingeniería ambiental
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BJ - Master universitario en ingeniería ambiental
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Francisco Jose Navarro Valero (Coordinador/a)	A302-4 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

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

CE01 - Capacidad para aplicar técnicas numéricas a la modelización, cuantificación de impactos y resolución de problemas de calidad y gestión de aire, agua y suelos

CE02 - Habilidad para profundizar en los conocimientos relativos a la emisión y dispersión de contaminantes atmosféricos y sus impactos.

CE03 - Habilidad para adquirir y disponer de conocimientos adecuados para aplicar las mejores técnicas disponibles en la gestión de suelos, incluyendo su evaluación, aplicación de técnicas de protección, identificación de contaminantes y remediación.

CE05 - Capacidad para adquirir conocimientos adecuados para aplicar las mejores técnicas disponibles en la gestión del agua, incluyendo su evaluación y gestión.

CG01 - Capacidad de analizar, evaluar y sintetizar algunas ideas nuevas y complejas de una manera crítica en la rama de la ingeniería ambiental.

CG03 - Capacidad para concebir, diseñar y analizar situaciones complejas en esta rama de la ingeniería.

CT01 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería ambiental.

CT05 - Resuelve. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA5 - Será capaz de aplicar las técnicas numéricas a la modelización y resolución de problemas de calidad y gestión de aire, agua y suelos.

RA4 - Dispondrá de 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. En particular, se pondrá énfasis en el planteamiento y resolución de problemas relacionados con gestión y calidad de aguas, suelos y aire, estando así concebida como un complemento, desde el punto de vista computacional, a las tres asignaturas obligatorias que abordan estos tres aspectos.

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. Métodos numéricos de resolución de sistemas lineales y no lineales

- 2.1. Sistemas lineales: métodos directos e iterativos
- 2.2. Sistemas no lineales: bisección, métodos de punto fijo, métodos de tipo Newton

3. Resolución numérica de problemas de valor inicial (ecuaciones diferenciales ordinarias)
 - 3.1. Métodos unipaso
 - 3.2. Métodos multipaso predictores-correctores
4. Resolución numérica de problemas de valores de contorno e iniciales (ecuaciones en derivadas parciales)
 - 4.1. Métodos de diferencias finitas
5. Aplicaciones a problemas de calidad de aire, agua y suelos
 - 5.1. Ecuaciones de advección-difusión en modelos de calidad del aire
 - 5.2. Evolución de contaminantes descargados en medios acuáticos (lagos, ríos, estuarios): modelos sin dispersión (EDO) y con dispersión (EDP de advección-difusión)
 - 5.3. Flujo en medios porosos. Ecuaciones de advección-difusión en modelos de suelos (flujo de agua y contaminantes en las zonas saturadas y no saturadas, y de aire en la zona no saturada)

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Presentación asignatura e introducción Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas tema 1 (parte 1) Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	Tema 2 (parte 1) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas tema 1 (parte 2) Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema 2 (parte 2) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas tema 2 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas tema 3 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6		Prácticas tema 4 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen tipo test temas 1-4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30
7	Tema 5 (parte 1-Aire) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8		Prácticas tema 5-parte 1, sesión 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9		Prácticas tema 5-parte 1, sesión 2 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen conceptual tema 5, parte 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30
10	Tema 5 (parte 2-Aguas) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11		Prácticas tema 5-parte 2, sesión 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

12		Prácticas tema 5-parte 2, sesión 2 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen conceptual tema 5, parte 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30
13	Tema 5 (parte 3-Suelos) Duración: 23:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14		Prácticas tema 5-parte 3, sesión 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		Prácticas tema 5-parte 3, sesión 2 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen conceptual tema 5, parte 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30
16				
17				Examen final (NO evaluación continua), de tipo teórico-práctico, sustitutorio de las 4 pruebas de 30 min. de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* 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
6	Examen tipo test temas 1-4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	25%	2.5 / 10	CB07 CG01 CG03 CT01 CT05 CE01 CE02 CE03 CE05
9	Examen conceptual tema 5, parte 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	25%	2.5 / 10	CB07 CG01 CG03 CT01 CT05 CE01 CE02 CE03 CE05
12	Examen conceptual tema 5, parte 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	25%	2.5 / 10	
15	Examen conceptual tema 5, parte 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	25%	2.5 / 10	CB07 CG01 CG03 CT01 CT05 CE01 CE02 CE03 CE05

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final (NO evaluación continua), de tipo teórico-práctico, sustitutorio de las 4 pruebas de 30 min. de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB07 CG01 CG03 CT01 CT05 CE01 CE02 CE03 CE05

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

El examen de los temas del 1 al 4 será fundamentalmente tipo test, complementado con alguna pregunta breve (2-3 líneas) de tipo conceptual. Proporcionará el 25% de la calificación (eval. continua), CONJUNTAMENTE CON el desarrollo de las prácticas de los temas 2-3-4.

Los exámenes de las partes 1, 2 y 3 del tema 5 serán de tipo combinado test-conceptual, y cada uno aportará un 25% de la calificación de la evaluación continua, CONJUNTAMENTE CON el desarrollo de las prácticas respectivas.

El examen final será sustitutorio del de evaluación continua. Deberá optarse por una u otra modalidad de evaluación (continua o final) desde el inicio del curso. El examen final constará de parte práctica más parte de test y preguntas breves conceptuales, más alguna pregunta de desarrollo.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Recktenwald, G. (2000). Numerical Methods with Matlab. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey, USA.	Bibliografía	Bibliografía básica Tema 1
Burden, J.D. y Faires, R.L. (2002). Análisis Numérico, 7ª ed. International Thomson Editores, México.	Bibliografía	Bibliografía básica temas 2, 3 y 4
Faires, R.L. y Burden, J.D., (2004). Métodos Numéricos, 3ª ed. Thomson-Paraninfo, Madrid.	Bibliografía	Bibliografía básica temas 2, 3 y 4
Nirmalakhandan, N. (2002). Modelling Tools for Environmental Scientists and Engineers. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.	Bibliografía	Bibliografía básica Tema 5
Sitio Moodle de la asignatura	Recursos web	
Laboratorio computacional	Equipamiento	
Matlab	Otros	Software