



**POLITÉCNICA**

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

### Datos Descriptivos

<b>ASIGNATURA:</b>	AMPLIACION DE MATEMATICAS
<b>MATERIA:</b>	AMPLIACION DE MATEMATICAS
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	6
<b>CARÁCTER:</b>	Obligatoria
<b>TITULACIÓN:</b>	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGIA MINERA GRADO EN INGENIERÍA GEOLOGICA GRADO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS.
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	2º CURSO / 1º SEMESTRE
<b>ESPECIALIDAD:</b>	-----

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	<b>Segundo</b>		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero – Junio</b>	
	X		
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
	X		

<b>DEPARTAMENTO:</b>	MATEMÁTICA APLICADA A LOS RECURSOS NATURALES	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
Luis Gavete Corvinos(C)	302	<a href="mailto:lu.gavete@upm.es">lu.gavete@upm.es</a>
Carlos Manzano del Moral	306	<a href="mailto:c.manzano@upm.es">c.manzano@upm.es</a>

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	CÁLCULO I
	CÁLCULO II
	ALGEBRA
	INFORMATICA Y PROGRAMACION
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	

## Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
F1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	3

Los resultados globales de aprendizaje de la asignatura:

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RAG1. -	Aplicar métodos numéricos
RAG2. -	Aplicar ecuaciones diferenciales de primer orden lineales y no lineales.
RAG3. -	Aplicar ecuaciones diferenciales lineales de orden $n$ .
RAG4. -	Aplicar ecuaciones diferenciales en problemas de ingeniería.
RAG5. -	Aplicar métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias.
RAG6. -	Aplicar ecuaciones en derivadas parciales.
RAG7 -	Aplicar ecuaciones en derivadas parciales en problemas de ingeniería.
RAG8 -	Aplicar métodos numéricos para ecuaciones en derivadas parciales.

Estos resultados globales se desarrollan de manera concreta en los siguientes

*Resultados de Aprendizaje Evaluables:*

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE EVALUABLES DE LA ASIGNATURA</b>
RA1.-	Resolver métodos numéricos
RA2.-	Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden lineales y no lineales.
RA3.-	Resolver ecuaciones diferenciales lineales de orden n.
RA4.-	Aplicar ecuaciones diferenciales en problemas de ingeniería.
RA5.-	Resolver problemas de valor inicial y de contorno mediante métodos numéricos.
RA6.-	Resolver ecuaciones en derivadas parciales.
RA7.-	Resolver ecuaciones en derivadas parciales de primer y segundo orden por métodos numéricos.
RA8. -	Aplicar ecuaciones en derivadas parciales en problemas de ingeniería.

# Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>1.- Métodos numéricos</b>	Métodos numéricos para interpolación en dos dimensiones.	T1_1
	Métodos numéricos para integrales.	T1_2
	Métodos numéricos para aproximar derivadas parciales.	T1_3
	Métodos numéricos para ecuaciones no lineales.	T1_4
<b>2.- Ecuaciones diferenciales de primer orden</b>	Ecuaciones lineales de primer orden.	T2_1
	Ecuaciones no lineales. Ecuaciones separables y homogéneas.	T2_2
	Ecuaciones reducibles a lineales.	T2_3
	Ecuaciones diferenciales exactas y factores integrantes.	T2_4
<b>3.- Ecuaciones diferenciales de orden n</b>	Ecuaciones lineales de orden n. Caso homogéneo y caso completo.	T3_1
	Ecuaciones lineales de segundo orden con coeficientes no constantes. Reducción de orden y variación de constantes.	T3_2
	Planteamiento y resolución de problemas de ingeniería.	T3_3
<b>4.- Métodos numéricos ecuaciones diferenciales</b>	Métodos numéricos para problemas de valor inicial de primer orden.	T4_1
	Métodos paso a paso. Método adaptativo. Métodos multipaso.	T4_2
	Métodos numéricos para sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones de orden n.	T4_3
	Métodos numéricos para problemas de valor en la frontera. Método de tiro, diferencias finitas, método variacional y residuos ponderados.	T4_4
<b>5.- Ecuaciones derivadas parciales</b>	Clasificación, condiciones auxiliares y formas canónicas.	T5_1
	Solución por separación de variables.	T5_2
	Aplicaciones en ingeniería.	T5_3
<b>6.- Métodos numéricos ecuaciones en derivadas parciales</b>	Método de diferencias finitas (DF).	T6_1
	Aplicación en problemas de primer orden.	T6_2
	Aplicación en problemas de segundo orden.	T6_3
	Introducción al método de elementos finitos(MEF)	T6_4

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS  
UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

<b>CLASES DE TEORIA</b>	Las clases se consideran teórico-prácticas. Esto significa que los conceptos teóricos vendrán acompañados por ejemplos y aplicaciones prácticas en todo momento.
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	Explicación por el profesor de problemas tipo. No habrá clases específicas de problemas, sino que los problemas irán intercalados con los conocimientos teóricos. El profesor, propondrá además problemas que los alumnos deben resolver. Alguno de los problemas se solucionarán en clase y el resto quedará como trabajo personal del alumno.
<b>PRACTICAS</b>	No Aplica
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	El estudio y trabajo autónomo individual constituye la aportación que el alumno deberá realizar imprescindiblemente para obtener una evaluación satisfactoria. El alumno deberá realizar y presentar varios cuadernillos de problemas propuestos a lo largo del curso. En el cuadro de créditos se da una cifra mínima orientativa del número de horas que el alumno medio deberá dedicar. Esta cifra es solo orientativa, dado que cada alumno tiene un ritmo personal de asimilación y un rendimiento intelectual diferente.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	No Aplica
<b>TUTORÍAS</b>	Atención, individual o colectiva, de los alumnos para la resolución de dudas concretas.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Chapra S. C., Canale R. P. (2006): "Métodos numéricos para ingenieros". Ed. Mc. Graw-Hill
	Zill D. G., Cullen M.R. (2006): "Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera". Ed. Thomson.
	Douglas Faires J. y Burden R. (2004): "Métodos Numéricos". Ed. Thomson.
	Kincaid D. y Cheney W. (1994): "Análisis numérico". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
	Kent Nagle R. y Saff E. B. (1996): "Fundamentos de ecuaciones diferenciales". Ed. Addison-Wesley.
	Boyce W. E y DiPrima R. C. (1998): "Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera". Ed. Limusa.
RECURSOS WEB	
EQUIPAMIENTO	

## Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Trabajo Individual	Evaluación Presencial
1 y 2	Interpolación e Integración numérica 8 horas	11 horas	-----
3	Derivación numérica y sistemas no lineales 4 horas	7 horas	2 horas
4 y 5	Ecuaciones de primer orden 8 horas	16 horas	-----
6 y 7	Ecuaciones orden n 6 horas	12 horas	-----
7 y 8	Ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos numéricos 6 horas	12 horas	2 horas
9 , 10 y 11	Ecuaciones derivadas parciales 10 horas	18 horas	-----
11 , 12 y 13	Ecuaciones derivadas parciales. Método de diferencias finitas 10 horas	18 horas	-----
14	Introducción al MEF 2 horas	2 horas	2 horas

Total      54 horas de actividades de aula  
               96 horas de trabajo individual  
               6 horas de evaluación presencial en aula

Total general    156 horas (26 horas/crédito x 6 créditos)



## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T1-1	Aplicar algunos métodos numéricos para interpolar en dos dimensiones	RA1
T1-2	Aplicar algunos métodos numéricos para integrar	RA1
T1-3	Aplicar algunos métodos numéricos para aproximar derivadas	RA1
T1-4	Aplicar algunos métodos numéricos para resolver sistemas de ecuaciones no lineales	RA1
T2-1	Aplicar los métodos de resolución de la ecuación lineal de primer orden	RA2
T2-2	Aplicar los métodos de resolución de ecuaciones separables y homogéneas	RA2
T2-3	Aplicar cambios de variable para resolver ecuaciones reducibles a lineales	RA2
T2-4	Aplicar factores integrantes para convertir ecuaciones a exactas y resolverlas	RA2
T2_5	Aplicar las ecuaciones diferenciales de primer orden en la resolución de problemas de ingeniería.	RA2
T3_1	Aplicar los métodos de resolución de ecuaciones lineales de orden n con coeficientes constantes	RA3
T3_2	Aplicar el método de reducción de orden y variación de constantes para resolver ecuaciones de orden 2 con coeficientes no constantes	RA3
T3_3	Aplicar las ecuaciones diferenciales de orden n en la resolución de problemas de ingeniería.	RA4
T4_1	Aplicar métodos numéricos para resolver problemas de valor inicial de primer orden	RA5
T4_2	Aplicar métodos numéricos para resolver problemas de valor inicial en sistemas y ecuaciones de orden n	RA5
T4_3	Aplicar métodos numéricos para resolver problemas de segundo orden de valor de frontera	RA5
T5_1	Comprender la forma de la solución de una ecuación en derivadas parciales. Clasificar las ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden.	RA6
T5_2	Obtener las formas canónicas de las ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden. Aplicar separación de variables para resolver las ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden.	RA6 RA7
T6_1	Aplicar el método de diferencias finitas para resolver ecuaciones en derivadas parciales de primer orden	RA8
T6_2	Aplicar el método de diferencias finitas para resolver ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden	RA8
T6_3	Conocer el método de elementos finitos	RA8

## DESCRIPCION GENERAL DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La asignatura consta de cuatro bloques cuyo peso en la nota final sobre 10 puntos es el siguiente:

Métodos Numéricos	2 puntos
Ecuaciones Diferenciales ordinarias	4 puntos
Ecuaciones en Derivadas Parciales	4 puntos

Para la convocatoria ordinaria, según la normativa, el alumno deberá optar por el método de evaluación que desee seguir para superar esta asignatura.

El sistema de evaluación continua se aplicará con carácter general a todos los estudiantes.

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá comunicarlo por escrito al responsable de la asignatura en el plazo improrrogable de dos semanas a partir del comienzo del curso. Para realizar esta comunicación dispondrá de un impreso que le será facilitado en la secretaria del Departamento de Matemática Aplicada a los Recursos Naturales.

### Ficha de la Asignatura

Todos los alumnos matriculados deberán entregar una ficha totalmente cumplimentada que se les facilitará el primer día de clase.

### ALUMNOS SUJETOS A EVALUACIÓN MEDIANTE SÓLO PRUEBA FINAL

El examen final ordinario constará de test, ejercicios, cuestiones teórico-prácticas, etc. sobre los contenidos de la asignatura. Se valorará sobre 10 puntos y habrá que obtener 5 o más puntos para superar la asignatura.

Se recuerda que a esta PRUEBA FINAL sólo se podrán presentar los alumnos que lo hayan solicitado previamente en tiempo y forma.

### ALUMNOS SUJETOS A EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua se basa en tres aspectos: Asistencia, Trabajo sobre ejercicios propuestos de entrega obligatoria y Pruebas de evaluación en aula.

### **Asistencia**

Para poder ser evaluado de forma continua es indispensable que el alumno asista regularmente a clase y haya entregado la ficha de la asignatura debidamente cumplimentada. No se permitirá más de un 20% de faltas en el total de la asignatura. La asistencia deberá ser también regular y limitada al 20% de faltas en cada una de las tres partes de la asignatura.

En el concepto de asistencia regular se incluye también la puntualidad, llegar tarde también es no asistir. Así se contabilizará como media falta el llegar a clase después de finalizar el control de asistencia.

Aquellos alumnos que excedan las faltas permitidas no podrán ser evaluados de forma continua y deberán presentarse en el examen extraordinario de julio para poder ser evaluados y superar la asignatura.

Si algún alumno prevé la posibilidad de un mayor número de faltas que las permitidas o reiteradas impuntualidades, debería escoger la opción de evaluación mediante PRUEBA FINAL.

Los alumnos que repitan matrícula y hayan cumplido con las normas de asistencia regular a clase en un curso anterior quedan dispensados de la asistencia, aunque se les recomienda asistir a todas las clases de materias que no entiendan o les puedan presentar dificultades.

### **Trabajo sobre ejercicios propuestos**

A lo largo del curso el profesor propondrá una serie de cuestiones y ejercicios que el alumno deberá resolver y entregar obligatoriamente. Para ello se establecerán unas fechas límite e improrrogables de entrega.

La no entrega de alguno de estos ejercicios, o la entrega fuera de plazo, supone la exclusión automática del sistema de evaluación continua, quedando la convocatoria extraordinaria de julio como única opción para poder superar la asignatura. Esto aplica tanto para los alumnos nuevos como para los que repitan matrícula.

### **Pruebas de evaluación continua**

Las tres pruebas de evaluación ordinarias se realizarán en horario de clase. Habrá al menos una prueba al finalizar cada bloque del temario.

Queda a criterio del profesor la realización de otras actividades evaluables en aula.

### **Criterios de evaluación**

Aquellos alumnos que habiendo realizado todos los trabajos obligatorios, hayan superado las tres pruebas finales de evaluación de bloque tendrán aprobada la asignatura.

Para aquellos alumnos que, habiendo realizado todos los trabajos obligatorios, no hayan superado alguna de las tres pruebas finales de evaluación, el tribunal estudiará si, a la vista de los indicadores de logro y el trabajo total realizado por el alumno a lo largo del curso, es merecedor de un aprobado o no.

En casos particulares dudosos el tribunal podrá decidir la realización de una nueva prueba de evaluación a realizar por el alumno. Esta prueba puede ser global de toda la asignatura o parcial enfocada en unos indicadores de logro particulares.

Esta prueba coincidirá en día y hora con la Prueba final que se hará a los alumnos que hayan solicitado la opción de Evaluación mediante PRUEBA FINAL.

Aquellos alumnos que no superen la asignatura podrán examinarse en la convocatoria extraordinaria de julio de la asignatura completa.

### **Normas de la asignatura**

Todos los trabajos se entregarán inexcusablemente antes de la fecha límite marcada por el profesor.

Todos los trabajos se entregarán escritos con tinta indeleble y a mano, de puño y letra del propio alumno. En ningún caso se admitirán fotocopias. El formato de papel será UNE A4 (210x297 mm).

Para los trabajos sobre ejercicios propuestos se utilizará una hoja para cada ejercicio, pudiéndose escribir por ambas caras. Si por su extensión fuese necesario utilizar más de una hoja, se entregará el ejercicio grapado en su vértice superior izquierdo.

Todas las hojas irán encabezadas por los datos identificativos del alumno en el siguiente orden:

Primera línea: Titulación, grupo al que pertenece y D.N.I. o pasaporte.

Segunda línea: Apellidos y Nombre.

En las pruebas de evaluación continua y en los exámenes finales ordinario y extraordinario, como regla general, no se permitirá el uso de calculadoras programables.

### **Desarrollo de las actividades de aula**

El desarrollo de la docencia y actividades en aula están dirigidas por el profesor y sus instrucciones en los aspectos académicos deben respetarse. El comportamiento en el aula estará sujeto a lo dispuesto en el Manual de Convivencia Académica que puede consultarse en la página web de la E.T.S.I. de Minas.

El incumplimiento de lo allí dispuesto tendrá consecuencias que, en función de la gravedad y a juicio del profesor, podrán ir desde el apercibimiento hasta la expulsión del alumno del aula. La necesidad de reiteración de apercibimientos a un alumno también puede desembocar en la expulsión del aula. La expulsión tendrá además como consecuencia automática la exclusión del sistema de evaluación continua. El alumno no será evaluado hasta la convocatoria extraordinaria de julio.