



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

63000144 - Simulacion Numerica I: Formulacion Y Metodos De Resolucion

PLAN DE ESTUDIOS

06AF - Máster Universitario En Ingeniería De Minas

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	63000144 - Simulacion Numerica I: Formulacion y Metodos de Resolucion
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06AF - Máster Universitario en Ingeniería de Minas
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Julian Alonso Martinez (Coordinador/a)	605	julian.alonso@upm.es	M - 08:00 - 10:00 X - 08:00 - 10:00 J - 08:00 - 10:00
Antonio Ruiz Perea	304	antonio.ruizp@upm.es	L - 08:30 - 11:30 M - 08:30 - 11:30

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Máster Universitario en Ingeniería de Minas no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- desarrollos en serie de funciones
- analisis de regresion
- metodo de elementos finitos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE01 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CG18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia

CT04 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo

4.2. Resultados del aprendizaje

RA109 - Aplicar el método de diferencias finitas a la simulación del flujo en yacimientos de hidrocarburos

RA191 - Aplicar métodos numéricos de aproximación en la resolución de problemas en derivadas parciales de la Ingeniería

RA188 - CE01

RA55 - Plantear y resolver problemas matemáticos avanzados en el contexto de la Ingeniería de Minas

RA56 - Aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Conocer, comprender y aplicar los conceptos siguientes:

Modelos matemáticos: ecuaciones, condiciones de contorno, condiciones iniciales.

Planteamiento de modelos para teoría de decisiones.

Esquemas de resolución de problemas de ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales de tipo elíptico, parabólico e hiperbólico mediante :

A) El método de diferencias finitas.

B) El método de elementos finitos.

Comprender la técnica del análisis de regresión, con aplicaciones a las regresiones lineales simples y múltiples, utilizando las ecuaciones normales de la regresión, así como el planteamiento en forma matricial .

Conocer la utilización práctica de las distribuciones normal, lognormal y gamma en campos relacionados con la ingeniería de minas, como hidrogeología y mantenimiento de operaciones.

Comprender y utilizar los contrastes de hipótesis paramétricos y no paramétricos.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los modelos y a la simulación numérica de problemas.
 - 1.1. Caracterización de los Modelos matemáticos.
 - 1.2. Caracterización de los Modelos de toma de decisiones.
 - 1.3. Comparación entre un modelo matemático y un modelo de toma de decisiones.
2. Métodos de resolución de problemas de ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales.
 - 2.1. Generalidades sobre el tratamiento de las ecuaciones diferenciales y de las ecuaciones en derivadas parciales.
 - 2.2. Método de diferencias finitas: planteamiento de diferentes esquemas de resolución. Diferencias centradas, diferencias en adelanto, diferencias en retraso.
 - 2.2.1. Aplicación del método de diferencias finitas al tratamiento de ecuaciones en derivadas parciales en problemas de tipo elíptico.
 - 2.2.1.1. Ecuación de Laplace: tratamiento a través de mallas rectangulares, cuadradas y contornos circulares.
 - 2.2.1.2. Ejemplo de aplicación en Hidrogeología.
 - 2.2.2. Aplicación del método de diferencias finitas al tratamiento de ecuaciones en derivadas parciales en problemas de tipo parabólico.
 - 2.2.2.1. Esquemas de resolución : Métodos Explícito, Implícito y Crank-Nicholson.
 - 2.2.2.2. Ejemplo de aplicación en un problema de transmisión de calor.
 - 2.2.3. Aplicación del método de diferencias finitas al tratamiento de ecuaciones en derivadas parciales en problemas de tipo hiperbólico.
 - 2.2.3.1. Esquemas de resolución: Métodos Explícitos
 - 2.2.3.2. Ejemplo de aplicación: problema de la cuerda vibrante
 - 2.3. Método de elementos finitos
 - 2.3.1. Recordatorio de programación de métodos numéricos para ecuaciones en derivadas parciales y problemas de elasticidad.
 - 2.3.2. Solución por elementos finitos del problema de elasticidad lineal en 2-D.
3. Análisis de regresión.
 - 3.1. Análisis de regresión simple.
 - 3.1.1. Ejercicios de aplicación

3.2. Análisis de regresión múltiple.

3.2.1. Ejercicios de aplicación

4. Utilización de las Distribuciones normal, lognormal y gamma en los campos de la ingeniería de minas.

4.1. Ejemplos de aplicación de la distribución normal.

4.2. Ejemplos de aplicación de la distribución lognormal.

4.3. Ejemplos de aplicación de la distribución gamma.

5. Contrastes de hipótesis: conceptos básicos

5.1. Contraste de hipótesis paramétricos: ejemplos

5.2. Contraste de hipótesis no paramétricos: ejemplos.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura. Modelos matemáticos y modelos de toma de decisiones Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de diferencias finitas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Modelos de regresión. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de diferencias finitas. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Modelos de regresión. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de diferencias finitas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Modelos de regresión Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de diferencias finitas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>Modelos de regresión Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de diferencias finitas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p>Modelos de regresión Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de diferencias finitas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>prueba de control de tipo escrito EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>

7	<p>Modelos de regresión. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de diferencias finitas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Modelos de regresión Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de diferencias finitas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Contrastes de hipótesis Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de elementos finitos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>Contrastes de hipótesis Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de elementos finitos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Contrastes de hipótesis Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de elementos finitos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Contrastes de hipótesis Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de elementos finitos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Contrastes de hipótesis Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Método de elementos finitos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p>Contrastes de hipótesis Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>método de elementos finitos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

15	Contrastes de hipótesis Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Método de elementos finitos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			prueba de control de tipo escrito EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
16				prueba de control de tipo escrito EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
17				prueba de control EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	prueba de control de tipo escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33.33%	3 / 10	CG18 CT04 CE01
15	prueba de control de tipo escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33.33%	3 / 10	CG18 CT04 CE01
16	prueba de control de tipo escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33.34%	3 / 10	CG18 CT04 CE01

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	prueba de control	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG18 CT04 CE01

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA:

Para poder acogerse a este tipo de evaluación hay que asistir, como mínimo al 70% de las clases presenciales de la asignatura.

Como consta en el temario de la asignatura, hay 3 bloques : Diferencias finitas, Elementos Finitos y Métodos Estadísticos, siendo la puntuación de cada bloque $1/3$, $1/3$ y $1/3$ sobre el global de 10 puntos.

Durante el curso se desarrollarán pruebas y ejercicios en clase, así como actividades que se entregarán en las fechas indicadas por los profesores, dentro de cada una de las partes de la materia impartida.

Para aprobar la asignatura, hay que obtener, al menos, 3 sobre 10 en cada uno de los bloques correspondientes, siendo la nota final la suma de las puntuaciones obtenidas en cada bloque.

Aquellos alumnos que no superen todas las partes de la asignatura, se podrán examinar de ellas en el examen final, conservando las notas de las partes aprobadas de la asignatura para el examen final, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria.

EVALUACIÓN POR EXAMEN FINAL:

Los alumnos que opten por esta modalidad, deberán realizar un examen final, que contendrá 3 partes, correspondientes a los 3 bloques de la asignatura.

igualmente, para poder optar al aprobado en la asignatura, se debe obtener, al menos un 3 sobre 10 en cada bloque, siendo la nota final, la correspondiente a la suma de las notas de los 3 bloques.

Aquellos alumnos que no superen todas las partes, se les conservará la nota en las partes aprobadas, exclusivamente, para la convocatoria extraordinaria de julio

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
apuntes del curso	Bibliografía	Se entregan a lo largo del curso los apuntes de las diferentes partes de la asignatura.
plataformas educativas	Recursos web	Se utilizarán Plataformas educativas como Zoom o Moodle Collaborate en el caso de no poder dar las clases de forma presencial. Es decir, que si se producen incidencias como el curso pasado, las clases se impartirían de forma telemática.