

Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G584 - Métodos Matemáticos en la Ingeniería

Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos  
Básica. Curso 2

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos		Tipología y Curso	Básica. Curso 2
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía			
Módulo / materia	MATERIA MATEMÁTICAS MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA			
Código y denominación	G584 - Métodos Matemáticos en la Ingeniería			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION			
Profesor responsable	SARA PEREZ CARABAZA			
E-mail	sara.perezcarabaza@unican.es			
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 5. DESPACHO SARA PEREZ CARABAZA (S5022)			
Otros profesores				

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

La asignatura requiere conocimientos básicos de cálculo y álgebra, por lo que es necesario tener aprobadas las asignaturas de primer curso: 'Cálculo' y 'Álgebra lineal y Geometría'. Así mismo, es necesario haber superado la asignatura de 'Fundamentos de Computación' para poder afrontar las prácticas de la asignatura.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

#### Competencias Genéricas

##### COMPETENCIAS INSTRUMENTALES.

Detalladamente se puede decir que aglutinan las siguientes competencias individuales:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- Conocimiento de una lengua extranjera.
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Capacidad de gestión de la información.
- Resolución de problemas.
- Toma de decisiones.

#### Competencias Específicas

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.

#### Competencias Básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Resolver ecuaciones no lineales.
- Interpolar y aproximar funciones y datos numéricos.
- Realizar cálculos numéricos de integrales y derivadas de funciones
- Resolver, comprendiendo la adecuación de métodos, sistemas lineales de ecuaciones.
- Modelizar y resolver matemáticamente problemas científico-técnicos básicos.
- Manejar con soltura un ordenador y entornos de programación para abordar problemas en un contexto de aplicaciones en Ingeniería
- Modelizar adecuadamente sencillos problemas de optimización de aplicación práctica en la ingeniería.
- Identificar las técnicas más apropiadas para resolver problemas de optimización.
- Resolver problemas de programación lineal.
- Conocer y manejar los estadísticos fundamentales.
- Calcular probabilidades en problemas prácticos.
- Manejar variables aleatorias y conocer su utilidad para la modelización de fenómenos reales.
- Reconocer situaciones reales en las que aparecen las distribuciones probabilísticas más usuales.

### 4. OBJETIVOS

El objetivo general del curso es una introducción a los métodos numéricos y la optimización y al análisis estadístico de datos

Introducir a los alumnos en técnicas de resolución por ordenador de problemas de tipo matemático con aplicación a la modelización de problemas científico-técnicos.

Utilizar metodologías estadísticas para caracterizar la variabilidad y cuantificar el azar.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	20
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	10
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	8
- Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	12
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>72</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	10
Trabajo autónomo (TA)	68
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>78</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	INTRODUCCIÓN  Motivación de la asignatura. Error numérico. Truncamiento. Redondeo. Aleatoriedad. Determinismo.	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	1
2	· · · · · ESTADÍSTICA	15,00	10,00	0,00	4,00	0,00	3,00	2,00	5,00	33,00	0,00	0,00	2-7
2.1	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA  Población y muestra. Tipos de datos. Datos unidimensionales. Tablas de frecuencia. Estadísticos. Gráficos.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
2.2	PROBABILIDAD Y VARIABLE ALEATORIA  Probabilidad. Definición y propiedades. Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos. Probabilidad total. Teorema de Bayes. Variables aleatorias discretas y continuas. Función de probabilidad, densidad y distribución. Variables aleatorias mixtas.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4
2.3	DISTRIBUCIONES COMUNES  Variables Discretas más comunes. Bernoulli. Binomial. Geométrica. Binomial negativa. Hipergeométrica. Poisson. Variables Continuas más comunes. Uniforme. Exponencial. Gamma. Normal. Aproximación de variables discretas mediante la distribución normal.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6
2.4	MODELOS DE REGRESIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS  Datos bidimensionales. Gráficos bidimensionales. Covarianza. Correlación lineal. Ajuste de modelos a datos. Ecuaciones normales. Transformaciones. Medidas de la calidad del ajuste.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7
3	· · · · · MÉTODOS NUMÉRICOS	12,00	7,00	0,00	4,00	0,00	3,00	1,00	4,00	24,00	0,00	0,00	8-13
3.1	RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES NO LINEALES  Métodos cerrados. Bisección, regula falsi. Métodos abiertos. Iteración de punto fijo, Newton-Raphson y secante. Raíces de polinomios.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8
3.2	INTERPOLACIÓN E INTEGRACIÓN  Interpolación polinómica. Diferencias divididas de Newton. Integración y derivación numérica. Fórmulas de Newton-Cotes.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10
3.3	RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE SISTEMAS LINEALES  Condicionamiento y estabilidad. Métodos directos: eliminación Gaussiana y factorizaciones matriciales. Métodos iterativos.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12

4	· · · · · OPTIMIZACIÓN	2,00	2,00	0,00	2,00	0,00	1,00	1,00	1,00	8,00	0,00	0,00	14-15
4.1	PROGRAMACIÓN LINEAL Y MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN  Fundamentos de la optimización. Métodos de optimización numérica no lineal. Programación lineal.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14
TOTAL DE HORAS		30,00	20,00	0,00	10,00	0,00	8,00	4,00	10,00	68,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Actividad de programación	Trabajo	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2h (cada sesión presencial)			
Fecha realización	Durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Las actividades se realizarán de forma autónoma y se presentarán al profesor en una fecha anterior a la convocatoria extraordinaria			
Observaciones				
Controles	Examen escrito	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	20 min por control			
Fecha realización	Hacia la mitad de cada bloque temático			
Condiciones recuperación	Los controles se recuperarán mediante un nueva actividad que será presentada en una fecha cercana (y anterior) a la convocatoria extraordinaria.			
Observaciones	Se trata de la resolución de ejercicios similares a los propuestos como trabajo autónomo.			
Examen teórico-práctico	Examen escrito	Sí	Sí	60,00
Calif. mínima	3,00			
Duración	2+2h			
Fecha realización	Al finalizar cada bloque (el segundo se realizará en la fecha establecida para la evaluación final)			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Esta prueba escrita individual servirá para evaluar las competencias adquiridas durante la asignatura y constará de una parte de teoría y otra de problemas. El examen está dividido en dos partes, una por cada bloque. La parte del primer bloque se realizará a la finalización de éste.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>El exámen teórico-práctico consta de dos partes (una por cada bloque de la asignatura). La parte del primer bloque se realizará en una fecha cercana a la finalización de éste. En cualquier caso, la recuperación de cualquiera de las actividades de evaluación de la asignatura tendrá lugar en la fecha establecida para ello por la Universidad. Sólo se podrán recuperar aquellas actividades que no estén aprobadas (calificación inferior a 5 sobre 10). Esto incluye las actividades de programación y controles. La calificación final será de 4,9 (suspense) para aquellos alumnos que superen la calificación media de 5, pero no hayan alcanzado la calificación mínima en alguna de las actividades de evaluación.</p> <p>En las pruebas con un formato establecido (plantillas para informes de prácticas, espacio reservado para respuestas en exámenes escritos), se penalizará expresamente la no adecuación al formato.</p> <p>Asimismo, se penalizarán (entre otros):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las respuestas que no estén debidamente justificadas.</li> <li>- El uso inadecuado de la terminología y notación matemática.</li> <li>- El trabajo desordenado, difícil de leer, tachado excesivo, etc.</li> <li>- La presencia excesiva de faltas de ortografía/gramática.</li> </ul> <p>Siendo especialmente graves:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los procedimientos que demuestren la falta de adquisición de competencias matemáticas básicas.</li> <li>- Pasar por alto resultados sin sentido (e.g. probabilidades negativas o mayores que 1).</li> </ul>				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				

Los alumnos/as matriculados a tiempo parcial, si así lo solicitan al comienzo del curso, tendrán derecho a realizar una evaluación única, consistente en la realización, en la convocatoria final ordinaria, del examen teórico-práctico de todos los bloques de la asignatura. Será obligatorio asistir a las sesiones presenciales de evaluación (controles y actividad de programación), para garantizar la evaluación de los mismos conocimientos y competencias que sus compañeros/as.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
Chapra S. y Canale R. (2010) "Numerical Methods for Engineers". McGraw-Hill Science/Engineering/Math. < <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=332392">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=332392</a> >
Luceño, A., González, F.J. (2003) "Métodos Estadísticos para Medir, Describir y Controlar la Variabilidad". Serv. Public. Universidad de Cantabria. < <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=214714">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=214714</a> >
Cobo, Angel (1995). "Optimización Matemática". Ed. Angel Cobo Ortega, Univ. de Cantabria. < <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=124088">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=124088</a> >
Complementaria
Burden R. L., Faires J.D.(2013) "Análisis numérico", 9ª ed. Cengage learning. < <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=361927">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=361927</a> >
Castillo E. y Pruneda R.E.(2001) "Estadística Aplicada". Editorial Moralea < <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=185711">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=185711</a> >
Johnson. R.A. (2012) "Probabilidad y estadística para ingenieros" Pearson. 8a. ed. < <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=335958">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=335958</a> >
Quarteroni, A., Saleri, F. (2006) "Cálculo Científico con MATLAB y Octave". < <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=255136">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=255136</a> >
Pabón, H.J. (2010) "Probabilidad y estadística con Matlab® para investigadores". UCSU. < <a href="http://intranet.unicundi.edu.co/portal/index.php/component/docman/doc_download/1436-libro-hector-pabon-ubate">http://intranet.unicundi.edu.co/portal/index.php/component/docman/doc_download/1436-libro-hector-pabon-ubate</a> >

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Octave	EPI Minas y Energía	2	Informatica	

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

### Observaciones