

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 2022-2023

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

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

|                      |  |
|----------------------|--|
| Departamento         | DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION                                 |
| Profesor responsable | DIEGO RUIZ ANTOLIN   |
| E-mail               | diego.ruizantolin@unican.es  |
| Número despacho      | E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 5. DESPACHO (S5016) |
| Otros profesores     | SARA PEREZ CARABAZA  |

### 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.
- 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-<br>NP | EV-<br>NP | Semana |
|------------|--|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-----------|-----------|--------|
| 1          | · · · · · ESTADÍSTICA  | 9,00  | 4,00  | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 20,00 | 0,00      | 0,00      | 1-5    |
| 1.1        | ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA<br><br>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      | 1      |
| 1.2        | PROBABILIDAD<br><br>Probabilidad. Definición y propiedades. Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos. Probabilidad total. Teorema de Bayes.   | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00      | 0,00      | 2      |
| 1.3        | VARIABLE ALEATORIA<br><br>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      | 3      |
| 1.4        | DISTRIBUCIONES COMUNES<br><br>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      | 5      |
| 2          | · · · · · MÉTODOS NUMÉRICOS  | 19,00 | 14,00 | 0,00 | 6,00 | 0,00 | 5,00 | 2,00 | 6,00 | 40,00 | 0,00      | 0,00      | 6-13   |
| 2.1        | INTRODUCCIÓN<br><br>Aritmética computacional. Error numérico. Truncamiento. Redondeo.  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00      | 0,00      | 6      |
| 2.2        | RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES NO LINEALES<br><br>Métodos cerrados. Bisección, regla 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      | 7      |
| 2.3        | INTERPOLACIÓN E INTEGRACIÓN<br><br>Interpolación polinómica. Diferencias divididas de Newton. Integración y derivación numérica. Fórmulas de Newton-Cotes. Modelos de regresión por mínimos cuadrados.   | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00      | 0,00      | 9      |
| 2.4        | RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE SISTEMAS LINEALES<br><br>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     |
| 3          | · · · · · OPTIMIZACIÓN   | 2,00  | 2,00  | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 8,00  | 0,00      | 0,00      | 14-15  |
| 3.1        | PROGRAMACIÓN LINEAL Y MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN<br><br>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. |       |       |      |       |      |      |      |       |       |      |      |  |

|       |  |
|-------|--|
| 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          | No       | 20,00         |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2h (cada sesión presencial)</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Durante el cuatrimestre</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>   |   |             |          |               | Calif. mínima | 0,00 | Duración | 2h (cada sesión presencial) | Fecha realización | Durante el cuatrimestre   | Condiciones recuperación |  | Observaciones |   |
| Calif. mínima   | 0,00  |             |          |               |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| Duración  | 2h (cada sesión presencial)   |             |          |               |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| Fecha realización   | Durante el cuatrimestre   |             |          |               |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| Condiciones recuperación  |   |             |          |               |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| Observaciones   |   |             |          |               |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| Controles   | Examen escrito  | No          | No       | 20,00         |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>20 min por control</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Hacia la mitad de cada bloque temático</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>Se trata de la resolución de ejercicios similares a los propuestos como trabajo autónomo.</td> </tr> </table>  |   |             |          |               | Calif. mínima | 0,00 | Duración | 20 min por control          | Fecha realización | Hacia la mitad de cada bloque temático  | Condiciones recuperación |  | Observaciones | Se trata de la resolución de ejercicios similares a los propuestos como trabajo autónomo.   |
| Calif. mínima   | 0,00  |             |          |               |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| Duración  | 20 min por control  |             |          |               |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| Fecha realización   | Hacia la mitad de cada bloque temático  |             |          |               |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| Condiciones recuperación  |   |             |          |               |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| Observaciones   | Se trata de la resolución de ejercicios similares a los propuestos como trabajo autónomo.   |             |          |               |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| Examen teórico-práctico   | Examen escrito  | Sí          | Sí       | 60,00         |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2+2h</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Al finalizar cada bloque (el segundo se realizará en la fecha establecida para la evaluación final)</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>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.</td> </tr> </table>   |   |             |          |               | 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. |
| 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 correspondiente al bloque de Estadística y otra correspondiente a los bloques de Métodos Numéricos y Optimización). La parte del primer bloque de Estadística 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 los exámenes teórico-prácticos que no estén aprobados (calificación inferior a 5 sobre 10). 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> |   |             |          |               |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |
| <b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>  |   |             |          |               |               |      |          |                             |                   |   |                          |  |               |   |

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.<br>< <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.<br>< <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.<br>< <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<br>< <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.<br>< <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".<br>< <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.<br>< <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/Matlab         | EPI Minas y Energía | 2      | Informatica |         |

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

### Observaciones