

Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G616 - Ampliación de Matemáticas

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros  
Obligatoria. Curso 2

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros  
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2024-2025

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros		Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2 Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía			
Módulo / materia	MATERIA FORMACIÓN BÁSICA AVANZADA MÓDULO FORMACIÓN COMÚN A LA RAMA DE MINAS			
Código y denominación	G616 - Ampliación de Matemáticas			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición 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	PAULA CAMUS BRAÑA

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

El primer bloque de la asignatura es continuación de la asignatura de Métodos Matemáticos de segundo curso primer cuatrimestre, por lo que es imprescindible tener aprobada dicha asignatura.

El alumno deberá tener la suficiente base matemática y física impartida en el módulo básico con el objeto de no tener dificultades a la hora de comprender los contenidos de la materia y poder resolver los supuestos prácticos que se proponen en clase. De este modo, también se requieren conocimientos de cálculo, álgebra y geometría por lo que es necesario que el alumno también tenga aprobadas las asignaturas de Álgebra Lineal y Geometría y Cálculo de primer curso.

### 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 ecuaciones diferenciales ordinarias para su aplicación en los problemas de ingeniería.

Comprensión de los conceptos de aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre.

Conocimientos de cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Analizar críticamente las características de una población a partir de una muestra. Aplicar las propiedades básicas de los estimadores puntuales y de intervalo.

- Manejar el concepto de integral múltiple de Riemann y su aplicación a problemas de la Física y la Ingeniería.

- Aplicar el análisis de Fourier y expresar una función por una serie de funciones trigonométricas.

- Clasificar y resolver algunos tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden.

- Resolver ecuaciones diferenciales de segundo orden, lineales y de coeficientes constantes, homogéneas y no homogéneas. Aplicación de la transformada de Laplace para resolver este tipo de ecuaciones diferenciales

- Conocer alguna ecuación en derivadas parciales de segundo orden.

- Utilizar software especializado en la resolución de problemas.

- Analizar la importancia de la calidad así como los programas para la mejora de la calidad

- Manejar programas de cálculo simbólico para resolver problemas de cálculo de volúmenes, áreas, centros de gravedad.

#### 4. OBJETIVOS

Familiarizar al estudiante con las herramientas estadísticas necesarias para realizar inferencia a partir de una muestra de datos.

Introducir al alumno en el control estadístico de la calidad de procesos y sus aplicaciones.

Conocer como esbozar curvas, superficies y volúmenes, en el espacio tridimensional, definidos mediante ecuaciones implícitas o paramétricas, en coordenadas rectangulares, polares o cilíndricas.

Saber expresar una curva como una función vectorial de una variable y calcular su longitud a partir de la diferencial de dicha función.

Aprender a calcular integrales curvilíneas, integrales dobles y triples de curvas, superficies y volúmenes, respectivamente, a fin de obtener caracterizaciones geométricas o físicas. Ejemplo: cálculo del trabajo de una fuerza, masa de una varilla, áreas, volúmenes, centros geométricos y centros de masas.

Conocer la teoría y las aplicaciones del Análisis de Fourier.

Aprender a resolver ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden sencillas mediante métodos analíticos y numéricos.

Conocer la modelización a través de ecuaciones diferenciales de distintos procesos en física, ingeniería, economía, biología, resolver dichas ecuaciones y representar y analizar la solución.

Conocer alguna ecuación en derivadas parciales de segundo orden.

Profundizar en el manejo de programas específicos como herramienta básica de cálculo y análisis estadístico.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	24
- Prácticas en Aula (PA)	28
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	8
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	8
- Evaluación (EV)	8
Subtotal actividades de seguimiento	16
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>76</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	20
Trabajo autónomo (TA)	54
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>74</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	<p>BLOQUE 1.INTERVALOS DE CONFIANZA Y CONTROL DE CALIDAD.</p> <p>TEMA 1.INFERENCIA Y CONTRASTE DE HIPÓTESIS: Estimación puntual. Intervalos de confianza de proporciones, medias y varianzas. Introducción al contraste de hipótesis.</p> <p>TEMA 2: REGRESIÓN LINEAL;</p> <p>TEMA 3.CONTROL DE CALIDAD: Introducción. Gráficos de control de mediciones y para atributos.</p>	6,00	6,00	0,00	2,00	0,00	2,00	2,00	5,00	10,00	0,00	0,00	22-24
2	<p>BLOQUE 2. CALCULO INTEGRAL</p> <p>TEMA 3. CURVAS Y SUPERFICIES: Curvas en el plano. Superficies. Algunas superficies importantes. Vector normal plano tangente a una superficie. Expresiones de una curva sobre una superficie.</p> <p>TEMA 4. INTEGRALES DOBLES Y TRIPLES: Concepto de integral doble. Clase de funciones integrables y Propiedades. Teorema de la media Calculo de integrales dobles. Cambio de variables en integrales dobles. Calculo de volúmenes. Integrales triples. Calculo de integrales triples. Cambio de variables en integrales triples.</p> <p>Aplicaciones a problemas de la Física de la Ingeniería</p> <p>TEMA 5. TEORIA VECTORIAL DE CAMPOS: Campos escalares y vectoriales. Operadores diferenciales. Divergencia y rotacional de un campo vectorial. Integrales curvilíneas. Circulación de un vector. Trabajo de una fuerza. Integrales independientes del camino integración. Cálculo de la función potencial. Área de una superficie. Integrales de superficie. Flujo de un campo a través de una superficie. Teoremas integrales. Aplicaciones.</p>	8,00	10,00	0,00	4,00	0,00	2,00	2,50	5,00	16,00	0,00	0,00	24-30
3	<p>BLOQUE III. ANÁLISIS DE FOURIER</p> <p>TEMA 6. SERIES Y TRANSFORMADAS DE FOURIER: Sistemas de funciones ortogonales. Aproximación de una función por la suma de términos de un sistema ortogonal. Series trigonométricas o de Fourier. Procedimiento general para desarrollar una función en Serie de Fourier. Transformadas de Fourier. Definición y propiedades. Aplicación de lo anterior a problemas de la Física y de la Técnica.</p>	2,00	4,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	3,00	4,00	0,00	0,00	31-32

4	BLOQUE IV. ECUACIONES DIFERENCIALES TEMA 7. ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN: Introducción. Solución general. Solución particular. Resolución analítica (variables separadas, exactas, lineales). Factor integrante. Aplicaciones a problemas de la Física e Ingeniería. Resolución numérica de problemas de valor inicial. Métodos de Euler. Método de Runge-Kutta.  TEMA 8. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS LINEALES DE SEGUNDO ORDEN: Problemas de valores iniciales para EDOs de segundo orden. Solución general de la ecuación homogénea de coeficientes constantes, ecuaciones no homogéneas de coeficientes constantes. Métodos de resolución. Variación de las constantes. Coeficientes indeterminados. Resolución numérica de problemas de valor inicial (generalización del método de Euler), resolución numérica de problemas con valores de frontera (método de diferencias finitas). Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales de primer orden.  TEMA 9: INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES: Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.	8,00	8,00	0,00	2,00	0,00	3,00	2,50	7,00	24,00	0,00	0,00	33-37
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>24,00</b>	<b>28,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8,00</b>	<b>8,00</b>	<b>20,00</b>	<b>54,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
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.	%
Prácticas	Evaluación en laboratorio	No	No	16,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas por sesión práctica			
Fecha realización	A determinar			
Condiciones recuperación				
Observaciones	La evaluación será continua mediante la realización de ejercicios en el aula de informática. En estas pruebas se evaluarán los conocimientos adquiridos en el desarrollo de las prácticas, así como las destrezas adquiridas en el manejo de software específico. La evaluación podrá ser individual y/o en grupo, según se indique en cada caso.			
Evaluación Continua	Examen escrito	No	Sí	24,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	Variable			
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre.			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	A lo largo del cuatrimestre se plantearán diferentes ejercicios o exámenes breves para que los alumnos repasen lo visto en lecciones anteriores, fomentándose el seguimiento continuado de la asignatura.			
Examen teórico-práctico	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	2,50			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Mitad del cuatrimestre			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Prueba teórico-práctica donde los alumnos deberán resolver cuestiones y/o problemas aplicando los métodos vistos en clase.			
Examen teórico-práctico	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	2,50			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Al finalizar el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Prueba teórico-práctica donde los alumnos deberán resolver cuestiones y/o problemas aplicando los métodos vistos en clase.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
En el caso de no superar las notas mínimas la nota global numérica será el menor valor entre 4,9 y la media ponderada de todas las pruebas de evaluación, como se indica en el Reglamento de los Procesos de Evaluación de la UC, en su artículo 35.				
Únicamente por causas debidamente justificadas (ej. restricciones sanitarias) las pruebas de evaluación podrán organizarse a distancia, previa autorización de la Dirección del Centro.				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				



Aquellos estudiantes matriculados a tiempo parcial que lo soliciten al comienzo del cuatrimestre, tendrán la opción de realizar las prácticas de laboratorio de manera individual, en un horario flexible que se adapte a sus necesidades. Además, la parte de la nota correspondiente a las pruebas de evaluación continua se incluirá dentro de la nota del Examen de la Convocatoria ordinaria, atendiendo así a la imposibilidad de asistencia regular a lo largo del cuatrimestre.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA				
Luceño, A.; González, F.J. 2004. "Métodos estadísticos para medir, describir y controlar la variabilidad". Santander : Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria. ISBN: 84-8102-375-2. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=127136">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=127136</a>				
Marsden, J.E.; Tromba, A.J. 1998. "Cálculo Vectorial". Wilmington, Delaware: Addison-Wesley Iberoamericana. ISBN: 0-201-04604-0 <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=27894">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=27894</a>				
Larson, R.; Hostetler, R.P.; Edwards, B.H. 2006. "Cálculo". México: McGraw-Hill. ISBN: 970-10-5274-9 <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=235642">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=235642</a>				
Simmons, G.F.; Robertson, J.S. 1993. "Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones y notas históricas". McGraw-Hill. ISBN: 84-481-0045-X <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=81598">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=81598</a>				
O'Neil PV. 1994. "Matemáticas avanzadas para la Ingeniería". 3ª Edición. Cecsca				
Complementaria				
Stein, S.K. 1990. "Cálculo y Geometría Analítica". Tercera Edición. MacGrawHill. ISBN: 0-07-090984-9. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=38299">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=38299</a>				
Marcus, D.A. 1993. "Ecuaciones Diferenciales". México: Cecsca. ISBN: 968-26-1235-7 <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=127780">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=127780</a>				
Nagle, R.K.; Saff, E.B.; Snider, A.D. 2001. "Ecuaciones Diferenciales y Problemas con valores en la frontera". Tercera edición . Mexico: Pearson Educación. ISBN: 968-444-483-4 <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=193373">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=193373</a>				
Cornejo, M.C.; Villalobos, E.B.; Quintana P.A. 2008. "Métodos de solución de ecuaciones deferenciales y aplicaciones". México: Reverte. ISBN: 978-968-6708-72-1 <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=304292">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=304292</a>				
Johnson, R.A. 2012. "Probabilidad y estadística para ingenieros de Miller y Freund" Naucalpan de Juárez : Pearson Educación de México. ISBN: 978-607-32-0799-7 <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=335958">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=335958</a>				
Pérez ME. 1996. "Ecuaciones diferenciales: una introducción". Universidad de Cantabria. ISBN: 84-89627-28-2. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=150138">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=150138</a>				
Castillo, E.; Pruneda, R.E. 2001. "Estadística Aplicada". Albacete: Moralea. ISBN: 978-84-923157-4-1. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=185711">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=185711</a>				

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Maxima ( <a href="http://maxima.sourceforge.net/es/index.html">http://maxima.sourceforge.net/es/index.html</a> )	EPIME	ordenadore s	ordenadore s	
Octave ( <a href="https://www.gnu.org/software/octave/">https://www.gnu.org/software/octave/</a> )	EPIME	ordenadore s	ordenadore s	

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                 | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**