

Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G386 - Cálculo

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros  
Básica. Curso 1

Curso Académico 2019-2020

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros		Tipología y Curso	Básica. Curso 1
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía			
Módulo / materia	MATERIA MATEMÁTICAS MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA			
Código y denominación	G386 - Cálculo			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web	<a href="https://ocw.unican.es/course/view.php?id=199">https://ocw.unican.es/course/view.php?id=199</a>			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION
Profesor responsable	JOAQUIN BEDIA JIMENEZ
E-mail	joaquin.bedia@unican.es
Número despacho	E.P. de Ingeniería de Minas y Energía. Planta: + 2. DESPACHO (239)
Otros profesores	

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los conocimientos previos necesarios serían los adquiridos durante el bachillerato, por lo que se presupone una adecuada formación previa en matemáticas. Es importante la capacidad de observación y de análisis, habilidad y rapidez para el cálculo numérico y la resolución de problemas cuantificables, así como el razonamiento lógico y abstracto. Es asimismo muy conveniente la capacidad para establecer relaciones entre la realidad observada y la descripción de ella mediante modelos matemáticos. Por todo lo anterior, se recomienda un perfil de Bachillerato Científico-Técnico o de Formación de Grado Superior en tecnologías propias de la Ingeniería.

### 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

- Conocer y manipular las funciones elementales de una variable. Comprender y utilizar los conceptos de límite y continuidad en un punto de una función. Calcular derivadas de funciones reales con soltura. Derivar una función definida de forma implícita. Estudiar la derivabilidad de funciones en un punto y en un intervalo. Saber aplicar los Teoremas de Rolle, del Valor Medio y la Regla de L'Hopital a la separación de raíces, al estudio de desigualdades y al cálculo de límites. Utilizar los desarrollos de Taylor para aproximar funciones reales. Saber implementar numéricamente aproximaciones de Taylor para calcular funciones. Conocer y saber trabajar con series de potencias.

- Calcular derivadas parciales, direccionales y gradientes. Saber aplicar fórmulas del cambio de variable a coordenadas polares y esféricas. Determinar el plano tangente a la gráfica de una función en un punto. Calcular derivadas parciales de orden superior y matrices hessianas. Desarrollar en serie de Taylor. Plantear y resolver, utilizando el cálculo diferencial, problemas de máximos y mínimos.

- Usar las técnicas más habituales de integración analítica de funciones de una variable y saber calcular longitudes, áreas y volúmenes usando el cálculo integral de una variable.

- Aprender a utilizar un programa de cálculo para: completar la asimilación de los conceptos estudiados en las clases teóricas de cada bloque; resolver ejercicios; reconocer la importancia del software como herramienta para la resolución eficiente de problemas complejos.

### 4. OBJETIVOS

En el contexto del plan de estudios de esta Ingeniería, la asignatura de Cálculo sirve como introducción a una parte importante de las principales herramientas matemáticas que los estudiantes van a necesitar a lo largo de sus estudios. Los objetivos son: iniciarse en el lenguaje y en el razonamiento matemático; adquirir hábitos de trabajo intelectual; iniciarse en la potencialidad del cálculo como herramienta de modelización; adquirir un manejo operativo de las funciones matemáticas y de sus principales propiedades; conocer, comprender y manejar los elementos básicos del cálculo diferencial e integral en una y varias variables y sus aplicaciones a problemas de la física y la ingeniería; reconocimiento de las herramientas específicas de software y la programación como claves para el aprendizaje y la resolución de problemas complejos; inculcar en el alumno la forma de estudio continuado y el trabajo autónomo, tanto de forma individual como en grupo.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	24
- Prácticas en Aula (PA)	28
- Prácticas de Laboratorio (PL)	8
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	11,5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>71,5</b>
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	23,5
Trabajo autónomo (TA)	55
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>78,5</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE												
CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	<p>BLOQUE TEMÁTICO 1: LOS NÚMEROS REALES Y COMPLEJOS .FUNCIONES. LÍMITES. CONTINUIDAD. DERIVABILIDAD DE FUNCIONES DE UNA Y VARIAS VARIABLES</p> <p>TEMA 1. LOS NÚMEROS REALES Y COMPLEJOS. FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE</p> <p>1.1. Los números reales. Axiomática de los números reales. Consecuencias que se deducen de los axiomas</p> <p>1.2. Representación geométrica de los números reales.</p> <p>1.3. Otros conceptos importantes sobre la recta real</p> <p>1.4. Los números complejos</p> <p>1.5. Representación geométrica de los números complejos</p> <p>1.6. Operaciones con los números complejos</p> <p>TEMA 2. FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE</p> <p>2.1. Definiciones. Operaciones con funciones</p> <p>2.2. Diferentes tipos de funciones</p> <p>2.3. Limite de una función en un punto. Propiedades</p> <p>2.4. Función continua de un punto y en un intervalo. Tipos de discontinuidades</p> <p>2.5. Teoremas sobre funciones continuas</p> <p>2.6. Función derivable en un punto y en un intervalo. Primeras propiedades</p> <p>2.7. Teoremas de Rolle y del valor medio.</p> <p>2.8. Formula de Taylor y de Mac-Laurin .</p> <p>2.9. Estudio local de funciones.</p> <p>2.10. Sucesiones y series numéricas .Definiciones</p> <p>2.11. Criterios de convergencia</p> <p>2.12. Series de potencias - Cálculo del radio de convergencia</p> <p>2.13. Desarrollos de funciones en serie de potencias</p> <p>TEMA 3. FUNCIONES REALES DE VARIAS VARIABLES. CAMPOS VECTORIALES</p> <p>3.1. Primeras nociones sobre las funciones de varias variables</p> <p>3.2. Límites de funciones de dos variables</p> <p>3.3. Límites de funciones vectoriales</p> <p>3.4. Continuidad de funciones de varias variables</p> <p>3.5. Derivadas parciales. Introducción. Definición. Interpretación geométrica de las derivadas parciales. Continuidad y derivadas parciales. Derivadas parciales de ordenes superiores</p> <p>3.6. Derivadas direccionales .Derivadas direccionales y derivada parcial</p> <p>3.7. La diferencial. Diferenciabilidad y continuidad. Condición suficiente de diferenciabilidad. Diferenciabilidad y derivadas direccionales.</p> <p>3.8. Gradiente. Definición. Vector gradiente y derivada direccional. Gradiente y curvas de nivel</p> <p>3.9. Aplicaciones</p>	18,00	18,00	4,00	0,00	3,00	2,00	10,00	38,00	0,00	0,00	1-10
2	<p>BLOQUE TEMÁTICO II: CALCULO INTEGRAL</p> <p>TEMA 4. CÁLCULO INTEGRAL</p> <p>4.1. Cálculo de primitivas .Definiciones y primeras propiedades</p> <p>4.2. Métodos de integración</p> <p>4.3. Integral de Riemann. Propiedades.</p> <p>4.4. Aplicaciones de la integral simple al cálculo de áreas , volúmenes y longitudes.</p> <p>4.5. Aplicaciones de las integrales simples a problemas de la física y de la ingeniería</p>	6,00	10,00	4,00	0,00	4,50	2,00	13,50	17,00	0,00	0,00	11-18

TOTAL DE HORAS	24,00	28,00	8,00	0,00	7,50	4,00	23,50	55,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.											

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas 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.	%
Examen Parcial I	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	Evaluación de duración variable			
Fecha realización	Finales de Octubre (aprox.)			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria establecida por la Universidad			
Observaciones	Esta prueba escrita individual servirá para evaluar las competencias adquiridas en los contenidos correspondientes al Bloque Temático 1 del programa. La nota mínima requerida para su ponderación en la nota final de la asignatura es de 2,5.			
Practicas Laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas x 4 sesiones			
Fecha realización	Convocatoria ordinaria de Febrero			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Las practicas constan de dos partes la asistencia a practicas que tiene un valor de 8 puntos y el examen de practicas que tiene un valor de 10 puntos .Solamente se puede recuperar la parte correspondiente al examen de practicas			
Examen Parcial II	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	Evaluación de duración variable			
Fecha realización	Aproximadamente semana 11			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Esta prueba escrita individual servirá para evaluar las competencias adquiridas en los contenidos comprendidos entre el último examen parcial y los actuales. La nota mínima requerida para su ponderación en la nota final de la asignatura es de 2,5.			
Examen Final	Examen escrito	Sí	Sí	40,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	Evaluación de duración variable			
Fecha realización	Según convocatoria oficial de exámenes			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria establecida por la Universidad			
Observaciones	Esta prueba escrita individual servirá para evaluar las competencias adquiridas durante toda la asignatura, por lo que contendrá preguntas correspondientes a cualquiera de los Bloques Temáticos de la misma. La nota mínima requerida para su ponderación en la nota final de la asignatura es de 2,5.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				

Se realizarán tres exámenes escritos a lo largo del curso, dos de ellos parciales (representando cada uno un 25% de la calificación total de la asignatura), y un examen final que englobará todos los contenidos de la asignatura, con un peso del 40% sobre la nota final. Por lo tanto, los exámenes parciales no serán en ningún caso eliminatorios. El 10% restante se completará con los informes de prácticas de laboratorio. La calificación de la asignatura se obtendrá como la media ponderada de todas las actividades de evaluación anteriores, siempre y cuando, para dicho computo, se cumpla:

- Nota de los exámenes mayor o igual a 2,5.
- Informes de prácticas de laboratorio favorables.

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 (septiembre). Sólo se podrán recuperar aquellas actividades que no estén aprobadas (calificación inferior a 5 sobre 10).

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. Asimismo, se penalizarán (entre otros):

- Las respuestas que no estén debidamente justificadas.
- El uso inadecuado de la terminología y notación matemática.
- El trabajo desordenado, difícil de leer, tachado excesivo, etc.
- La presencia excesiva de faltas de ortografía/gramática.
- Los procedimientos que demuestren la falta de adquisición de competencias matemáticas básicas.

#### Observaciones para alumnos a tiempo parcial

Los alumnos a tiempo parcial deberán presentarse a las mismas pruebas de evaluación que el resto de alumnos. De forma opcional, y además de las prácticas de laboratorio, podrán presentarse a un único examen escrito que englobe los contenidos de los tres bloques temáticos, con un peso del 90% de la nota global, que se realizará en la fecha del examen final. En cualquier caso, esta opción es excluyente de la modalidad de exámenes por bloques.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Larson, R. & Hostetler, R.P. Cálculo (Vols. I y II). Editorial McGraw-Hill, 2004

Galván Díez, A. Apuntes de la asignatura Calculo. Sala de Fotocopias. Escuela de Minas

Material puesto a disposición para clase (presentaciones, ejercicios, programas de software y código)

### Complementaria

Marsden, J.E. & Tromba, A.J.. Cálculo Vectorial. Quinta edición. Pearson, Addison - Wesley, 2004.

Spivak, M., Calculus, Ed. Reverté, 1980

Apostol, T., Calculus. Vols. 1, 2 Ed. Reverté, 1991

Abellanas, L. & Galindo, A. Métodos de Cálculo. McGrawHill, 1990

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Maxima	Escuela Minas	2	Informática	



#### 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**