



**POLITÉCNICA**

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

### Datos Descriptivos

<b>ASIGNATURA:</b>	CÁLCULO I
<b>MATERIA:</b>	CÁLCULO INFINITESIMAL
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	6
<b>CARÁCTER:</b>	Básica
<b>TITULACIÓN:</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA GRADO EN TECNOLOGÍA MINERA GRADO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	1º CURSO / 1º SEMESTRE
<b>ESPECIALIDAD:</b>	-----

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	Primero		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
	X		
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

<b>DEPARTAMENTO:</b>	MATEMÁTICA APLICADA A LOS RECURSOS NATURALES	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
Julián Herranz Calzada (C)	308	julian.herranz@upm.es
Félix Miguel de las Heras García	309	felixmiguel.delasheras@upm.es
Antonio Ruiz Perea	304	antonio.ruizp@upm.es
José Carlos Bellido Muñoz (C)	303	jc.bellido@upm.es
Carlos Manzano del Moral	306	c.manzano@upm.es

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	Operaciones con fracciones y polinomios. Simplificación de expresiones algebraicas. Resolución de ecuaciones e inecuaciones. Factoriales. Logaritmos y exponenciales. Operaciones y propiedades.
	Desarrollo del binomio de Newton, coeficientes binomiales.
	Resolución de ecuaciones algebraicas. Ecuación de segundo grado. Relación entre las soluciones de una ecuación y sus coeficientes, Expresión de la ecuación de segundo grado conocidas la suma y el producto de sus raíces.
	Trigonometría Plana. Funciones trigonométricas inversas.
	Geometría plana y analítica, teoremas. Figuras geométricas planas, áreas y perímetros. Cuerpos geométricos, superficies y volúmenes. Secciones Cónicas.

## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
F1	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.	3

Los resultados globales de aprendizaje de la asignatura:

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RAG1. -	Comprender el concepto de continuidad.
RAG2. -	Aplicar operaciones con números complejos.
RAG3. -	Conocer el cálculo con variable compleja y sus aplicaciones.
RAG4. -	Comprender los conceptos de derivabilidad e integrabilidad.
RAG5. -	Aplicar el estudio analítico de funciones en el dibujo de curvas.
RAG6. -	Aplicar los recursos básicos del cálculo a la resolución de problemas.
RAG7. -	Aplicar los conocimientos de cálculo diferencial e integral.

Estos resultados globales se desarrollan de manera concreta en los siguientes

*Resultados de Aprendizaje Evaluables:*

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE EVALUABLES DE LA ASIGNATURA</b>
RA1.-	Aplicar y comprender el concepto de límite de sucesiones y de funciones.
RA2.-	Aplicar el concepto de límite al estudio de la continuidad de funciones.
RA3.-	Aplicar el concepto de derivada al cálculo de derivadas de funciones.
RA4.-	Aplicar el cálculo diferencial al estudio de local y global de funciones.
RA5.-	Aplicar el cálculo diferencial al estudio y trazado de curvas.
RA6.-	Aplicar los métodos de integración al cálculo de primitivas.
RA7.-	Aplicar el cálculo integral a la resolución de integrales impropias
RA8 -	Realizar cálculos con números complejos
RA9.-	Aplicar los conceptos adquiridos sobre funciones de una variable real a funciones de variable compleja

# Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>1.- Recta real, límites y continuidad</b>	Concepto de límite de una sucesión.	T1_1
	Concepto de límite de una función.	T1_2
	Infinitésimos e infinitos.	T1_2
	Continuidad de una función.	T1_3
	Teoremas de continuidad.	T1_4
	Discontinuidades y sus tipos	T1_3
<b>2.- Cálculo Diferencial y Aplicaciones</b>	Concepto de derivada, uso y aplicaciones.	T2_1
	Derivada de las funciones elementales. Regla de la cadena.	T2_2
	Derivadas sucesivas.	T2_2
	Concepto de diferencial y aplicaciones	T2_2
	Teoremas del valor medio. Regla de L'Hôpital.	T2_2
	Fórmula de Taylor y desarrollo en serie de funciones. Aplicaciones.	T2_3
	Extremos de funciones. Concavidad, e inflexión.	T2_4 y T2_5
	Curvas Paramétricas. Estudio local de los puntos significativos.	T2_6
	Estudio de los puntos dobles. Trazado	T2_6
	Curvas implícitas. Método de Newton-Cramer.	T2_7
	Estudio analítico de indicatrices	T2_7
Puntos múltiples. Trazado.	T2_7	
<b>3.- Cálculo integral</b>	Concepto de primitiva de una función. Integrales inmediatas.	T3_1
	Integración por partes. Cambios de variable.	T3_2
	Integración de funciones que contiene raíces cuadradas	T3_2
	Integración de funciones racionales y trigonométricas.	T3_3 y T3_4
	Concepto de integral en el sentido de Riemann. Propiedades	T3_5
	Teoremas fundamentales del cálculo. Regla de Barrow	T3_5
	Cálculo de integrales impropias. Criterios de convergencia.	T3_5
<b>4.- Números complejos y Funciones de variable compleja</b>	Definición. Representación. Formas de expresión.	T4_1
	Aritmética compleja.	T4_1
	Funciones elementales de variable compleja.	T4_2
	Límites y continuidad de funciones de variables compleja.	T4_3
	Derivación en el campo complejo.	T4_4
	Integración en el campo complejo.	T4_5
	Sucesiones y series.	T4_6

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS  
UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

<b>CLASES DE TEORIA</b>	Las clases se consideran teórico-prácticas. Esto significa que los conceptos teóricos vendrán acompañados por ejemplos y aplicaciones prácticas en todo momento.
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	Explicación por el profesor de problemas tipo.No habrá clases específicas de problemas, sino que los problemas irán intercalados con los conocimientos teóricos. El profesor, propondrá además problemas que los alumnos deben resolver. Alguno de los problemas se solucionarán en clase y el resto quedará como trabajo personal del alumno. El profesor podrá exigir y evaluar dicho trabajo.
<b>PRACTICAS</b>	No Aplica
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	Resolución de cuestiones y problemas de cada uno de los bloques que deben ser entregados.  El estudio y trabajo autónomo individual constituye la aportación que el alumno deberá realizar imprescindiblemente para obtener una evaluación satisfactoria. En el cuadro de créditos se da una cifra mínima orientativa del número de horas que el alumno medio deberá dedicar. Esta cifra es solo orientativa, dado que cada alumno tiene un ritmo personal de asimilación y un rendimiento intelectual diferente.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	No Aplica
<b>TUTORÍAS</b>	Atención, individual o colectiva, de los alumnos para la resolución de dudas concretas.

## RECURSOS DIDÁCTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>Granero, F. (1993): “Cálculo”. Ed. Mc. Graw-Hill</b>
	<b>Abellanas y Galindo (1989): “Métodos de Cálculo”. Ed. Schaum.</b>
	<b>Larson, R., Hosteller, Edwards, B. (1995): “Cálculo”. Ed. Mc Graw-Hill.</b>
	<b>Spiegel (1989): “Variable Compleja”. Ed. Schaum.</b>
	<b>Burgos, J. de (1994): “Cálculo infinitesimal de una variable”. Ed. McGraw-Hill.</b>
	<b>Demidovich, B. (1991): “Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático”. Ed. Paraninfo.</b>
	<b>Spivak (1980): “Calculus”. Tomos I y II. Ed. Reverté.</b>
	<b>James Ward Brown y Ruel V. Churchill (2004) “Variable Compleja y Aplicaciones” Ed. McGraw Hill.</b>
	<b>Dennis G. Zill y Warren S, Wright (2011) Cálculo de una variable Ed. McGraw Hill.</b>
	<b>Dennis G. Zill y Jacquelin M. Dewar(2012) Precálculo con avances de Cálculo 5ª ed. Ed. McGraw Hill.</b>
<b>RECURSOS WEB</b>	
<b>EQUIPAMIENTO</b>	

## Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula			Trabajo Autónomo	Preparación de la evaluación	Evaluación Presencial
	Actividad	Teoría	Prácticas			
1	Límites	2 horas	2 horas	5+3 horas		-
2	Límites	2 horas	2 horas	4+3 horas		-
3	Continuidad	2 horas	2 horas	4+3 horas	3 horas	1 hora
4	Cálculo Diferencial	2 horas	2 horas	5 horas		-
5	Cálculo Diferencial	2 horas	2 horas	4 horas		-
6	Cálculo Diferencial	2 horas	2 horas	4 horas	3 horas	1 hora
7	Curvas	2 horas	2 horas	5 horas		-
8	Curvas y Cálculo Integral	2 horas	2 horas	4 horas	2 horas	1 hora
9	Cálculo Integral	2 horas	2 horas	5 horas		-
10	Cálculo Integral	2 horas	2 horas	5 horas		-
11	Cálculo Integral y Números Complejos	2 horas	2 horas	4 horas	3 horas	1 hora
12	Números Complejos	1 horas	3 horas	5 horas		-
13	Variable Compleja	2 horas	2 horas	4 horas		-
14	Variable Compleja	2 horas	2 horas	4 horas		-
15	Variable Compleja	2 horas	2 horas	4 horas	3 horas	2 horas
16						

Total 60 horas de actividades de aula

90 horas de trabajo individual

6 horas de evaluación presencial en aula

Total general 156 horas (26 horas/crédito x 6 créditos)

## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T1_1	Aplicar el concepto de límite de una sucesión para el estudio de su convergencia.	RA1
T1_2	Aplicar el concepto de límite al cálculo de infinitésimos e infinitos.	RA1
T1_3	Aplicar el concepto de límite de una función al estudio de la continuidad de funciones y clasificación de discontinuidades.	RA2
T1_4	Comprender los teoremas de continuidad de funciones.	RA2
T2_1	Resolver problemas de aplicación directa del concepto de derivada.	RA3
T2_2	Aplicar el concepto de derivada al cálculo de las funciones derivadas de las operaciones algebraicas y funciones elementales y definidas a trozos.	RA3
T2_3	Aplicar los desarrollos en serie al cálculo de límites e infinitésimos equivalentes.	RA3
T2_4	Aplicar el cálculo diferencial al estudio de funciones local y global de funciones.	RA4
T2_5	Aplicar el cálculo de extremos a la resolución de casos reales de optimización.	RA4
T2_6	Aplicar el cálculo de límites por desarrollos en serie al estudio y trazado de curvas cartesianas expresadas en forma paramétrica.	RA5
T2_7	Aplicar el método de Newton-Cramer al estudio de curvas cartesianas expresadas en forma implícita.	RA5
T3_1	Primitivas de una función. Cálculo de integrales inmediatas.	RA6
T3_2	Aplicar los métodos de integración por partes y por cambio de variable.	RA6
T3_3	Aplicar el método de descomposición en fracciones simples al cálculo de integrales de funciones racionales.	RA6
T3_4	Aplicar relaciones de funciones trigonométricas al cálculo de integrales de expresiones trigonométricas.	RA6
T3_5	Aplicar el concepto de integral de Riemann y los teoremas fundamentales del cálculo a la resolución de integrales impropias.	RA7
T4_1	Aplicar las operaciones aritméticas al cálculo con números complejos.	RA8
T4_2	Aplicar las funciones elementales al cálculo con funciones de variable compleja.	RA8
T4_3	Aplicar los conceptos de límites y continuidad a las funciones de variable compleja.	RA9
T4_4	Aplicar el concepto de derivada a funciones de variable compleja.	RA9
T4_5	Aplicar la integración y el teorema de los residuos a funciones de variable compleja.	RA9
T4_6	Aplicar las sucesiones y series en el campo complejo	RA9

## DESCRIPCION GENERAL DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Para la convocatoria ordinaria, según la normativa, el alumno deberá optar por el método de evaluación que desee seguir para superar esta asignatura. El sistema de evaluación continua se aplicará con carácter general a todos los estudiantes.

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá comunicarlo por escrito al responsable de la asignatura en el plazo improrrogable de dos semanas a partir del comienzo del curso. Para realizar esta comunicación dispondrá de un impreso que le será facilitado en la secretaria del departamento de Matemática Aplicada a los Recursos Naturales.

Aquellos alumnos que se incorporen cuando el curso esté avanzado se les recomienda elegir la evaluación mediante sólo prueba final dada la imposibilidad de realizar pruebas de evaluación continua sobre materias antes explicadas.

### ALUMNOS SUJETOS A EVALUACIÓN MEDIANTE SÓLO PRUEBA FINAL

El examen final ordinario podrá constar de text, ejercicios, cuestiones teórico-prácticas, etc. sobre los contenidos de la asignatura. Se valorará sobre 10 puntos y habrá que obtener 5 o más puntos para superar la asignatura.

Se recuerda que a esta PRUEBA FINAL sólo se podrán presentar los alumnos que lo hayan solicitado previamente en tiempo y forma.

### ALUMNOS SUJETOS A EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua se basa en tres aspectos: Asistencia, Trabajo sobre ejercicios propuestos y Pruebas de evaluación.

#### Asistencia

Se valorará la asistencia regular y continua del alumno a clase.

### **Trabajo sobre ejercicios propuestos**

A lo largo del curso el profesor podrá proponer una serie de cuestiones y ejercicios que el alumno deberá resolver y entregar. En ningún caso serán devueltos. Si el alumno desea conservarlos deberá quedarse con una fotocopia.

Todos los trabajos sobre ejercicios propuestos se entregarán escritos con tinta indeleble y a mano, de puño y letra del propio alumno. En ningún caso se admitirán fotocopias. El formato de papel será UNE A4 (210x297 mm).

Todas las hojas irán encabezadas por los datos identificativos del alumno en el siguiente orden:

- Primera línea: Titulación, grupo al que pertenece y D.N.I. o nº de pasaporte.
- Segunda línea: Apellidos y Nombre.

### **Pruebas de evaluación continua**

Las pruebas de evaluación ordinarias que se realicen formarán parte del horario de clase.

### **Criterios de evaluación**

El tribunal estudiará si, a la vista de los indicadores de logro y el trabajo total realizado por el alumno a lo largo del curso, es merecedor de un aprobado o no.

En casos particulares dudosos el tribunal podrá decidir la realización de una nueva prueba de evaluación a realizar por el alumno. Esta prueba puede ser global de toda la asignatura o parcial enfocada en unos indicadores de logro particulares.

Aquellos alumnos que no superen la asignatura podrán examinarse en la convocatoria extraordinaria de julio. EL EXAMEN SERÁ DEL TEMARIO COMPLETO.

### **Normas de la asignatura**

En las pruebas de evaluación continua y en los exámenes finales ordinario y extraordinario, como regla general, NO SE PERMITIRÁ EL USO DE CALCULADORAS, salvo indicación expresa por parte del profesor.

**La asistencia a clase exige puntualidad a fin de no interrumpir el desarrollo de la misma. El profesor se reserva el derecho de no permitir el acceso al aula una vez comenzada la actividad docente. El principio general es que el profesor es el último en entrar y el que indica cuando se puede salir.**