



**Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Telecomunicación**

**UPCT**



**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

## **CÁLCULO I**

**Titulación: Grado en Ingeniería Telemática**

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Cálculo I				
<b>Materia*</b>	Matemáticas				
<b>Módulo*</b>	Matemáticas Básicas				
<b>Código</b>	505101003_es.pdf				
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Telemática				
<b>Plan de estudios</b>	2010				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación				
<b>Tipo</b>	Obligatoria				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	C1	<b>Curso</b>	1º
<b>Idioma</b>	Castellano				
<b>ECTS</b>	6	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	180



## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Francisco Martín Martínez González		
<b>Departamento</b>	Matemática Aplicada y Estadística		
<b>Área de conocimiento</b>	Matemática Aplicada		
<b>Ubicación del despacho</b>	Planta bajo cubierta (3ª planta), Hospital de Marina		
<b>Teléfono</b>	968335586	<b>Fax</b>	968326493
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:f.martinez@upct.es">f.martinez@upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.dmae.upct.es">http://www.dmae.upct.es</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Se anunciará en clase al inicio del curso		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho del profesor en 3ª planta del Hospital de Marina		

<b>Titulación</b>	Doctor en CC. Físicas
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Titular de Universidad
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	1983
<b>Nº de quinquenios</b>	7
<b>Experiencia profesional</b>	35 años de docencia universitaria

<b>Profesor</b>	Pedro Luis Gómez Sánchez		
<b>Departamento</b>	Matemática Aplicada y Estadística		
<b>Área de conocimiento</b>	Matemática Aplicada		
<b>Ubicación del despacho</b>	Planta baja, despacho B022, Hospital de Marina		
<b>Teléfono</b>	968338898	<b>Fax</b>	968328916
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:pedroluis.gomez@upct.es">pedroluis.gomez@upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.dmae.upct.es/~plgomez">http://www.dmae.upct.es/~plgomez</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Se anunciará en clase al inicio del curso		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho del profesor en planta baja del Hospital de Marina, nº B022		

<b>Titulación</b>	Licenciado en Matemáticas. Doctor en Matemáticas.
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Titular de Escuela Universitaria.



<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	1995
<b>Nº de quinquenios</b>	4
<b>Experiencia profesional</b>	22 años de docencia universitaria.

<b>Profesor</b>	María Remedios Navarro Adelantado		
<b>Departamento</b>	Matemática Aplicada y Estadística		
<b>Área de conocimiento</b>	Matemática Aplicada		
<b>Ubicación del despacho</b>	Planta baja, despacho B022, Hospital de Marina		
<b>Teléfono</b>	968 338898		968 338916
<b>Correo electrónico</b>	remedios.navarro@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.dmae.upct.es">http://www.dmae.upct.es</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Se anunciará en clase al inicio del curso		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho del profesor en planta baja del Hospital de Marina, nº B022		

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

En esta asignatura profundizaremos en el estudio de los dos conceptos básicos del Análisis Matemático: el Cálculo Diferencial y el Cálculo Integral. Incidiendo de manera especial en varias variables.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Como tal asignatura básica es fundamental para el futuro Ingeniero y le aporta los conocimientos necesarios para poder entender el resto de asignaturas y por ello ejercer su profesión de forma satisfactoria.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Por sus contenidos básicos está relacionada con prácticamente todas las asignaturas del grado, siendo imprescindible su conocimiento para la comprensión del resto de asignaturas.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

En principio no es incompatible con el resto de asignaturas. Es aconsejable su superación para cursar la asignatura de Cálculo II.

### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Dado que la asignatura es del primer cuatrimestre del primer curso es recomendable que el alumno haya cursado las asignaturas de Matemáticas de bachillerato. En tal caso debería repasar dichos contenidos, en particular de las Matemáticas de segundo de bachillerato.

El alumno con una menor formación en estos contenidos de secundaria debería reforzarlos.

Por ejemplo puede utilizar la página web:

<http://www.lasmaticas.es>

donde encontrará vídeos que cubren todos los prerequisites necesarios.

### 3.6. Medidas especiales previstas

Los alumnos con algún tipo de discapacidad, estudiantes de intercambio, etc., deben contactar con el profesor responsable para salvar posibles contingencias en el normal desarrollo de las actividades y en su caso disponer de las medidas necesarias para su adaptación.



## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

**CB1.-** 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 textos avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**CB2.-** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

**CG3.-** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

### 4.3. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

**TR4.-** Utilizar con solvencia los recursos de información.

**TR5.-** Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.

### 4.4. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

**B1.-** Específica de formación básica: 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.

### 4.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

Al término de la asignatura el estudiante debe ser capaz de resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería sobre cálculo diferencial e integral en una y varias variables.

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

- Cálculo Diferencial en una y varias variables.
- Cálculo Integral en una y varias variables.
- Cálculo Vectorial: Operadores Diferenciales. Elementos de Geometría Diferencial. Los teoremas Integración del análisis.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### **Tema 1: Generalidades**

- 1.1 El espacio euclídeo  $n$ -dimensional
- 1.2 Producto interno, longitud y distancia
- 1.3 Producto vectorial
- 1.4 Rectas
- 1.5 Planos
- 1.6 Funciones
- 1.7 Sucesiones y series de números reales

#### **Tema 2: Diferenciación para funciones de una variable**

- 2.1 Conceptos básicos
- 2.2 Propiedades de las derivadas
- 2.3 Derivadas y diferenciales sucesivas
- 2.4 Formula de Taylor
- 2.5 Extremos
- 2.6 Series de potencias

#### **Tema 3: Integración en una variable**

- 3.1 Primitivas
- 3.2 Cálculo de primitivas
- 3.3 La integral definida
- 3.4 Teoremas fundamentales del Cálculo Integral
- 3.5 Cálculo de áreas.

#### **Tema 4: Diferenciación para funciones de varias variables**

- 4.1 Conceptos topológicos
- 4.2 Funciones reales de dos variables reales
- 4.3 Derivadas de orden superior a uno
- 4.4 Funciones reales de variable vectorial
- 4.5 Teorema de la función implícita
- 4.6 Plano tangente y recta normal a una superficie
- 4.7 Extremos
- 4.8 Funciones vectoriales de variable vectorial



### **Tema 5: La integral doble. La integral triple**

- 5.1 Teorema de Fubini sobre rectángulos
- 5.2 Teorema de Fubini para conjuntos simples
- 5.3 Propiedades
- 5.4 Volumen y área de una región
- 5.6 Integración doble y triple por cambio de variable

### **Tema 6: La Integral de línea**

- 6.1 Curvas y trayectorias
- 6.2 Integrales de línea
- 6.3 Integrales de línea independientes de la trayectoria

### **Tema 7: La integral de superficie**

- 7.1 Superficies en el espacio
- 7.2 Parametrización de alguna superficie
- 7.3 Integrales de funciones escalares sobre superficies
- 7.4 Área de una superficie
- 7.5 Integrales de funciones vectoriales sobre superficies

### **Tema 8: Los teoremas integrales del Cálculo Vectorial**

- 8.1 Operadores diferenciales
- 8.2 El Teorema de Green en el plano
- 8.3 El Teorema de Stokes
- 8.4 El Teorema de la divergencia

## **5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)**

Las prácticas que se realizarán en el aula de informática y/o aula de clase son las siguientes:

Práctica 1: Manejo del programa.

Práctica 2: Cálculo Diferencial e Integral.

Básicamente consistirán en dar a conocer el programa MAXIMA, mediante el cual se plantearán y resolverán ejemplos aclaratorios de la asignatura. Se usará de forma especial el aula virtual para un mejor seguimiento de las mismas. Para la evaluación de las prácticas el profesor podrá exigir al alumno la realización de algún tipo de trabajo o examen, y/o contar la asistencia a las sesiones de prácticas.

Todas las prácticas se realizarán con MAXIMA.

## **5.4. Programa de teoría en inglés**

## **5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas**





Los objetivos que se pretenden alcanzar quedan reseñados en la adquisición de contenidos y la forma de abordarlos que a continuación se relacionan.

**Tema 1:** Incidiremos inicialmente en funciones, fundamentalmente, reales de variable real, analizando su imagen y la gráfica de la misma. Para posteriormente centrarnos en aspectos prácticos como son los conceptos de distancia y ángulos, para lo cual introducimos el espacio euclídeo en  $n$ -dimensiones, aunque nos centraremos de manera especial en una, dos y tres dimensiones que son con las que realmente va a trabajar el alumno en las distintas asignaturas y en su vida profesional, así como los conceptos de producto interno y vectorial y su representación geométrica. Aunque daremos las bases necesarias para que pueda abordar su estudio en cualquier dimensión. De manera especial nos centraremos en dos y tres dimensiones analizando las rectas y planos, posiciones, distancias y ángulos entre ellos. Por último comentaremos los conceptos de sucesiones y series de números reales, abordando el estudio de su convergencia.

**Objetivos tema 1:**

- Conocimiento sobre funciones (dominio, imagen, composición, imagen inversa,...).
- Dominar la geometría euclídea, especialmente en dos y tres dimensiones (manejar vectores, rectas, planos, ángulos, distancias, etc.)

**Tema 2:** Una vez sentadas las bases con las que vamos a trabajar en las funciones, pasaremos a recordar el concepto de límite y derivada para el caso de funciones de una variable. Analizaremos las derivadas sucesivas, dando lectura a su interpretación tanto geométrica como física. Para poder analizar en mayor profundidad dichas funciones e incluso ser capaces de hacer una representación gráfica exhaustiva veremos el desarrollo de Taylor de una función. Obteniendo los extremos absolutos y relativos en los distintos dominios, así como los elementos notables: inflexiones, Concavidad y Convexidad, Crecimiento y Decrecimiento de la función. Concluiremos comentando el estudio sobre las series de potencias.

**Objetivos tema 2:**

- Saber calcular la derivada de una función.
- Poder obtener el desarrollo de Taylor de una función.
- Saber cómo calcular los máximos y mínimos de una función, absolutos y relativos.
- Poder representar una función y situar todos sus puntos notables.

**Tema 3:** Profundizaremos sobre los conceptos de integración, que en parte deberían saber los alumnos, e insistiremos en la resolución de integrales mediante los distintos métodos de integración según sea la función integrando. Dedicaremos también una parte del tema a la resolución de integrales impropias y a la obtención del cálculo de áreas.

**Objetivos tema 3:**

- Saber calcular primitivas.
- Conocer y saber aplicar los teoremas fundamentales del cálculo integral.
- Saber aplicar el cálculo de primitivas a la obtención de áreas y determinados problemas físicos.

**Tema 4:** Los temas anteriores muestran contenidos en gran parte conoce o debería conocer el estudiante, pero dado que son fundamentales para poder analizar el siguiente punto es por lo que le hacemos especial hincapié. A continuación pasamos a extender de forma natural los conceptos expuestos para una variable al caso de varias variables, para lo cual, extenderemos, en primer lugar los conceptos topológicos al caso de dos variables, posteriormente al de tres y al final comentaremos su extensión a más de tres variables.

Ya estamos en condiciones de definir las funciones reales de dos variables reales y a partir de este momento introducir el concepto de derivada parcial y derivadas parciales



sucesivas, relacionándolo con el tema anterior como si estuviéramos estudiando una función de una variable siendo el resto constantes (por ello la gran importancia de insistir en las funciones de una variable). Definiremos el concepto de diferencial de una función en un punto y le insistiremos que su resultado es una función (al igual que en el caso de una variable). De igual forma veremos el desarrollo de Taylor, aproximando de esta forma una función de varias variables mediante un polinomio de varias variables, siendo de gran interés para el alumno por sus implicaciones en la aproximación de funciones que necesitará conocer en el desarrollo de otras asignaturas. Analizaremos elementos como son: El plano tangente, la recta normal a una superficie y los extremos relativos y condicionados. Estudiando el teorema de la función implícita para cuando no podamos despejar alguna de las variables en función del resto.

Igualmente extenderemos, de forma natural, estos conceptos al caso de funciones vectoriales, trabajando en este caso matricialmente, siendo cada fila de la matriz la función proyección correspondiente a la componente del espacio final. De esta forma todos los resultados expuestos anteriormente se incorporan a esta nueva estructura matricial y el alumno se centra en cada una de las filas de la matriz. Dedicaremos especial atención a la composición de funciones vectoriales y su diferenciación, así como la expresión que adoptan matricialmente.

#### **Objetivos tema 4:**

- Conocer el significado geométrico y físico del estudio de las funciones escalares de dos variables (representar la superficie, obtención de curvas de nivel, plano tangente en un punto, vector normal a la superficie, ...).
- Obtención de derivadas parciales y diferencial de una función para funciones escalares y vectoriales (matricialmente).
- Saber aplicar el teorema de la función implícita.
- Obtención de extremos relativos y absolutos para funciones escalares de varias variables reales.

**Tema 5:** Extenderemos de forma natural el cálculo de integrales simples al cálculo de integrales dobles y triples. Analizaremos los distintos dominios de integración y su descomposición en dominios elementales. También tiene interés el conocimiento del cálculo de integrales dobles y triples mediante cambios de variable, como los de polares, cilíndricas o esféricas. Concluiremos el tema viendo su aplicación al cálculo de volúmenes y áreas, así como su aplicación en diversos problemas de interés en la ingeniería.

#### **Objetivos tema 5:**

- Saber calcular integrales dobles y triples.
- Conocer los diversos cambios de variables más usuales.
- Poder aplicar el cálculo de integrales dobles y triples a la obtención de áreas, volúmenes y diversos problemas de aplicación en la ingeniería.

**Tema 6:** En este tema nos centraremos exclusivamente en la resolución de integrales curvilíneas, mediante la parametrización del camino que sigue dicha curva, por lo que el alumno tiene que tener una cierta soltura a la hora de representar gráficamente una curva, así como saber cuál es la parametrización más adecuada en cada caso. Dedicaremos un estudio especial a aquellas funciones cuya integral es independiente del camino de integración, dando su interpretación física/ingenieril del mismo.

#### **Objetivos tema 6:**

- Saber parametrizar adecuadamente una curva.
- Saber resolver integrales curvilíneas.
- Ser capaces de encontrar la función potencial cuando haya independencia del camino de integración.
- Saber interpretar los resultados obtenidos.



**Tema 7:** En el ámbito de la ingeniería, en general, y de manera particular en los grados vinculados a las telecomunicaciones trabajamos con distintas superficies, planas o no, teniendo que resolver integrales sobre dichas superficies. Es por ello que en este tema nos centraremos en el estudio de la resolución de integrales de superficie, para lo cual veremos como parametrizar algunas superficies, e indicaremos sin entrar en grandes desarrollos teóricos cómo se resuelven las integrales de superficie sobre un dominio acotado tanto de funciones escalares como vectoriales. Trataremos que el alumno pueda representar y “visualizar” en el caso de superficies planas y tridimensionales, el plano tangente, el vector normal (fundamentales para el conocimiento de las integrales de superficie) y volúmenes, áreas y problemas aplicados que procedan.

**Objetivos tema 7:**

- Saber parametrizar ciertas superficies.
- Poder resolver integrales de funciones escalares sobre superficies.
- Poder resolver integrales de funciones vectoriales sobre superficies.
- Que adquiera una cierta visión espacial de las superficies y de los elementos más representativos.

**Tema 8:** En este tema veremos todos los teoremas integrales que nos relacionan las integrales expuestas anteriormente, dobles, triples, curvilíneas y de superficie, para lo cual necesitaremos conocer los operadores diferenciales: gradiente, divergencia y rotacional.

**Objetivos tema 8:**

- Saber trabajar con los operadores diferenciales y conocer sus propiedades.
- Aplicar correctamente los teoremas integrales expuestos.



## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

Actividad	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	ECTS	Horas
Clases de teoría y ejemplos	Clase expositiva de teoría y realización de ejemplos que faciliten la comprensión de los resultados obtenidos.	<u>Presencial</u> : Completar con los ejemplos expuestos en clase los guiones-resumen que se entregan a cada estudiante con idea de que elabore sus propios apuntes.	1	30
		<u>No presencial</u> : Estudio de la teoría y los ejemplos.	1.7	51
Clases de problemas	Resolución de problemas por parte del profesor. Planteamiento de problemas y cuestiones para la resolución por parte de los alumnos.	<u>Presencial</u> : Participación mediante la resolución de las cuestiones planteadas y de las dudas que puedan surgir.	0.6	18
		<u>No presencial</u> : Estudio de los problemas resueltos y resolución de los planteados.	1.8	54
Prácticas de resolución de problemas con ayuda del ordenador	Resolución de problemas propios de la asignatura y de aplicación (relacionados con otras asignaturas).	<u>Presencial</u> : Resolución de los problemas propuestos.	0.1	3
		<u>No presencial</u> : Repaso de los comandos y problemas de cada práctica.	0.2	6
Actividades de autoevaluación continua	Se colgarán en el aula virtual diversas relaciones de problemas para que los alumnos traten de resolverlas y sepan medir sus capacidades, tras un tiempo prudencial se colgarán las soluciones comentadas. De esta forma el alumno puede autoevaluar los conocimientos adquiridos y saber donde incidir más, preguntando de esta forma en las tutorías o en clase sobre aquellas cuestiones que no ha entendido plenamente.	<u>Presencial</u> :		
		<u>No presencial</u> :	0.3	9
Tutorías individuales	Los alumnos pueden plantear sus dudas en las horas de tutorías.	<u>Presencial</u> :	0.1	3
		<u>No presencial</u> :		
Exámenes parciales	Prueba oral o escrita sobre la materia impartida, a criterio del profesor. Se realizará un parcial, para eliminar materia, a mediados o finales de noviembre.	<u>Presencial</u> : Cada estudiante debe contestar a las preguntas formuladas. El examen se contesta de forma individual.	0.1	3
		<u>No presencial</u> :		
Examen final	Prueba oral o escrita sobre la materia impartida, a criterio del profesor.	<u>Presencial</u> : Cada estudiante debe contestar a las preguntas formuladas. El examen se contesta de forma individual.	0.1	3
		<u>No presencial</u> :		
			6.0	180



## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)
Actividades formativas (6.1)	1
Clases de Teoría y ejemplos	X
Clases de problemas	X
Prácticas de resolución de problemas con ayuda del ordenador	X
Actividades de autoevaluación continua	X
Tutorías individuales	X
Exámenes parciales	X
Examen final	X

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prácticas de resolución de problemas con ayuda del ordenador	X	X	Cada estudiante debe realizar, individualmente o en grupo, a criterio del profesor, las prácticas propuestas. La puntuación de dichas prácticas solo contabilizará a aquellos estudiantes que hayan superado la asignatura, pudiendo subir hasta 1 punto la nota obtenida.	10	1
Examen parcial	X	X	Cada estudiante debe realizar en clase, e individualmente, los problemas propuestos sobre los conceptos expuestos en las clases presenciales. Puntuable sobre 10 puntos.	50	1



Examen escrito	X	X	Al final del cuatrimestre (y también en las convocatorias de Junio y Septiembre) se realizará el examen global, compuesto de cuestiones y problemas de la materia impartida.	100	1
----------------	---	---	--	-----	---

**Observaciones:**

(1)

-El examen final de la convocatoria de Febrero constará de 2 partes bien diferenciadas, y valoradas, cada una de ellas, en 10 puntos.

-La calificación final será la media entre ambas notas.

-Para aprobar en dicha convocatoria el alumno deberá obtener una media de al menos 5 puntos en dicha media.

-Hay que obtener un mínimo de 4 puntos en cada parte.

-Quienes obtuvieron en el examen parcial de Noviembre, una nota no inferior a 5 puntos puede, si así lo desea, realizar solamente la segunda parte del examen. La nota del primer parcial sustituiría, en este caso, la nota de la primera parte del examen. Se aprueba entonces en las mismas condiciones que el alumno que haga las dos partes en el final: mínimo un 5 de media y al menos 4 en cada parte.

-No se guarda la nota del primer parcial, ni tampoco la nota de ninguna de las 2 partes del examen final para convocatorias posteriores.

(2)

En las convocatorias de Junio y Septiembre:

-Quienes no hayan aprobado la asignatura en la convocatoria de febrero pueden hacerlo ahora superando el examen extraordinario que tiene lugar en estas convocatorias. Las condiciones son similares a las de la convocatoria de Febrero, con la salvedad de que aquí todo el mundo tiene que realizar las dos partes del examen. No se guarda la nota del parcial de Junio ni de ninguna parte de un examen final anterior.

(3)

A aquellos estudiantes que hayan aprobado en febrero la asignatura se les sumará la calificación obtenida en prácticas, pudiendo subir hasta 1 punto la nota de la asignatura. No se contemplará la nota de prácticas en las convocatorias de Junio y Septiembre.



## 7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante la realización de las siguientes actividades:

- Resolución de cuestiones y problemas planteados en el aula.

Durante el curso se irán colgando en el aula virtual relaciones de problemas y cuestiones para que los estudiantes puedan tratar de resolverlas. Así pueden cuantificar los conocimientos que han ido adquiriendo en las sesiones presenciales y de estudio de la asignatura.

- Prácticas de ordenador.
- Tutorías individuales.
- Parcial para eliminar materia sobre contenidos fundamentales de la asignatura. Se realizará en el mes de Noviembre y puntuará un 50% de la nota final.

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica

La bibliografía básica de esta asignatura puede consultarse en la siguiente dirección web del Servicio de Documentación de la UPCT:

[http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/28/1567/X?user\\_id=WEBSERVER](http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/28/1567/X?user_id=WEBSERVER)

Está constituida por los siguientes textos:

- UÑA, I.; SAN MARTIN, J.; TOMELO, J. (2007): "Problemas resueltos de cálculo en varias variables". ISBN: 978-84-9732-290-4. Editorial Thomson.
- GARCIA, A.; GARCIA, F.; LOPEZ, A.; RODRIGUEZ, G.; DE LA VILLA, A. (2007): "Cálculo I (Teoría y problemas de Análisis en una variable)". ISBN: 978-84-921847-2-9. Editorial Clagsa.
- GARCIA, A.; LOPEZ, A.; RODRIGUEZ, G.; ROMERO, S.; DE LA VILLA, A. (2007): "Cálculo II (Teoría y problemas de funciones de varias variables)". ISBN: 978-84-921847-5-2. Editorial Clagsa.
- EDWARDS, C.H.; PENNEY, D.E. (1997): "Cálculo Diferencial e Integral". ISBN: 970-17-0056-2. Editorial Prentice-Hall.
- MARSDEN, J.E.; TROMBA, A.J. (1998): "Cálculo Vectorial". ISBN: 968-444-276-9. Editorial Addison-Wesley Longman.
- SALAS; HILLE; ETGEN.: "Calculus (volumen II)". ISBN: 84-291-5157-5. Editorial Reverte, S. A.
- SMITH, R.T.; MINTON, R.B. (2003): "Cálculo (volumen 1)". ISBN: 84-481-3861-9. Editorial McGrawHill.
- SMITH, R.T.; MINTON, R.B. (2003): "Cálculo (volumen 2)". ISBN: 84-481-3973-9.



Editorial McGrawHill.

## 8.2. Bibliografía complementaria

La bibliografía complementaria de esta asignatura puede consultarse en la siguiente dirección web del Servicio de Documentación de la UPCT:

[http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/28/1567/X?user\\_id=WEBSERVER](http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/28/1567/X?user_id=WEBSERVER)

Está constituida por los siguientes textos:

- DE BURGOS, J. (2007): "Cálculo Integral (Una y varias variables)". ISBN: 978-84-935271. Editorial García-Maroto.
- THOMAS. FINNEY. (1999): "Cálculo en una variable". ISBN: 968-444-279-3. Editorial Addison Wesley Longman.
- THOMAS. FINNEY. (1999): "Cálculo en varias variables". ISBN: 968-444-344-7. Editorial Addison Wesley Longman.

## 8.3. Recursos en red y otros recursos

- <http://www.dmae.upct.es/~juan/lasmaticas/index.php>
- <http://www.queesbolonia.gob.es/queesbolonia/bolonia-para-ti/profesor/mas-alla-del-examen-hacia-la-evaluacion-continua.html>

