



# GUÍA DOCENTE

## CÁLCULO I

### Grado en Física

CURSO 2011-2012

**I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN**

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Cálculo I
<b>Nombre de la materia:</b>	Matemáticas
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Caràcter:</b>	Formación Básica, cuatrimestral
<b>Titulación:</b>	GRADO EN FÍSICA
<b>Ubicación temporal:</b>	1º curso, 1º cuatrimestre
<b>Profesores responsables:</b>	Julio Pellicer Departament de Física Aplicada i Electromagnetisme

**II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA**

Las matemáticas son el lenguaje de la física, por lo que es necesario conocer la correspondiente "gramática" para poder utilizarlo. Con esta premisa el objetivo de la asignatura es familiarizar al estudiante con una parte de este lenguaje, la referente al cálculo diferencial e integral con funciones reales de una variable real, así como proporcionar una introducción al cálculo diferencial con funciones de varias variables. Gran parte de la potencia del cálculo y de la necesidad de su estudio deriva de la amplia variedad de aplicaciones prácticas, en la física pero también en otras ciencias más aplicadas. Dentro del primer curso del grado la asignatura "Cálculo I" proporciona herramientas matemáticas de cálculo diferencial e integral a utilizar en las asignaturas incluidas en la materia "Física". Dentro de la titulación, los conceptos desarrollados en la asignatura son de utilidad recurrente en la práctica totalidad de materias.

DESCRIPTORES en el plan de estudios (correspondientes a Cálculo I y II):

Funciones elementales de una variable, límites y continuidad, derivación, series numéricas y de potencias, serie de Taylor, integración, funciones de varias variables, límites y continuidad, integrales de línea y superficie, teoremas integrales (Gauss y Stokes).

**III.- VOLUMEN DE TRABAJO**

Horas de trabajo del alumno que establecen por cada crédito ECTS: 26 h por crédito.

TIPO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS
Asistencia a clases	Teórico-prácticas: 3 horas por semana x 15 semanas	45
Asistencia a tutorías en grupo	1 hora cada semana x 15 semanas	15
Preparación de trabajos	1 hora cada 2 semanas x 14 semanas	7
Estudio y preparación de contenidos	4,5 h por semana x 15 semanas	75
Estudio para preparación de exámenes	10 h cada examen x 1 examen	10
Realización de exámenes	4 h cada examen x 1 examen	4
		<b>156</b>

**IV.- OBJETIVOS GENERALES**

- Lograr que el alumno adquiera un conocimiento teórico y práctico de los principales conceptos del cálculo diferencial e integral con funciones reales. Presentar las ideas y resultados fundamentales desde una motivación física, haciendo énfasis en la aplicabilidad de los conceptos en aspectos relacionados con el grado escogido.
- Ofrecer unos conocimientos necesarios para que el alumno pueda afrontar los conceptos matemáticos requeridos en otras asignaturas del grado, tanto en el mismo curso como en cursos superiores. Lograr que el alumno maneje con soltura distintas clases de funciones que forman la base de la modelización de fenómenos continuos y discretos.
- Participar en el desarrollo progresivo de la madurez intelectual del alumno con objeto de estimular su razonamiento abstracto y riguroso. Desarrollar su capacidad analítica, su intuición y un pensamiento lógico a través de conceptos matemáticos.
- Hacer que el alumno sea capaz de estudiar y planificar sus actividades de cara al aprendizaje, ya sea individualmente o en grupo, buscando, seleccionando y sintetizando información en las distintas fuentes bibliográficas.



## V.- CONTENIDOS MÍNIMOS

- Límites y continuidad de funciones reales de una y varias variables reales.
- Diferenciación de funciones de una y varias variables. Cálculo de derivadas.
- Integración de funciones de una variable. Métodos de integración y cálculo de primitivas. Integral de Riemann. Integrales impropias.
- Sucesiones de números reales. Series numéricas y de potencias. Serie de Taylor.

## VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

- Comprender las nociones de límite, derivada, integral, sucesión y serie. Familiarizarse con el cálculo diferencial e integral para funciones reales.
- Calcular derivadas de funciones de una y varias variables mediante reglas de derivación. Saber obtener desarrollos de Taylor de funciones de una variable.
- Emplear las técnicas usuales para la integración de funciones de una variable (sustitución, integración por partes, funciones racionales, trigonométricas e hiperbólicas, funciones irracionales, regla de Barrow, integrales impropias, teorema del cambio de variable, etc).
- Emplear software para el cálculo de derivadas e integrales.

## VII.- HABILIDADES SOCIALES

- Desarrollar la capacidad de identificar problemas e idear estrategias para su resolución.
- Desarrollar la capacidad de planificar y organizar el propio aprendizaje, basándose en el trabajo individual, a partir de la bibliografía y otras fuentes de información.
- Fomentar la capacidad para trabajar en grupo a la hora de enfrentarse a situaciones problemáticas de forma colectiva.
- Potenciar la habilidad para argumentar desde criterios racionales y científicos.

## VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

La planificación que se muestra a continuación es, lógicamente, orientativa ya que, dependiendo del ritmo de adquisición de competencias de los alumnos y del grado de madurez de sus conocimientos previos, puede resultar conveniente (o necesario) reajustar el cronograma siguiente.



Capítulo		Horas Teo + T tut
I	<b>Funciones, Límites y Continuidad</b> Funciones reales de variable real. Representación gráfica. Límites y continuidad de funciones de una variable. Tipos de discontinuidad.	6 + 2
II	<b>Derivadas</b> Diferenciación de funciones de una variable. Interpretación geométrica. Cálculo de derivadas. Regla de la cadena. Derivadas de orden superior. Teoremas de Rolle y del valor medio. Regla de l'Hopital. Extremos de una función.	8 + 3
III	<b>Integrales</b> Integración de funciones de una variable. Métodos de integración y cálculo de primitivas. Integral de Riemann. Aplicaciones. Integrales impropias.	13 + 4
IV	<b>Sucesiones y Series</b> Sucesiones de números reales. Límites de sucesiones. Series numéricas. Series de términos positivos y criterios de convergencia. Series alternadas. Convergencia absoluta y condicional. Suma de series. Series de potencias. Serie de Taylor.	9 + 3
V	<b>Introducción al Cálculo Diferencial en <math>\mathbb{R}^n</math></b> Conceptos de topología del espacio euclideo $\mathbb{R}^n$ . Límites y continuidad de funciones de varias variables. Derivadas parciales y diferenciabilidad de funciones de varias variables. Derivadas direccionales. Cálculo diferencial: gradiente, divergencia y rotacional. Sistemas de coordenadas curvilíneas. Matriz jacobiana y jacobiano.	9 + 3
		45 + 15

#### IX.- BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

a) Bibliografía básica:

- MATHEMATICAL METHODS FOR PHYSICS AND ENGINEERING: A COMPREHENSIVE GUIDE, K.F. Riley, M.P. Hobson y S.J. Bence, Cambridge University Press (2004)
- CALCULUS (3 vol.) , J. E. Marsden, A. Weinstein Springer-Verlag. I,1966-199
- CÁLCULO. UNA VARIABLE, G. B. Thomas, Pearson/Addison Wesley, 12ª Edición, 2010.
- CÁLCULO. VARIAS VARIABLES, G. B. Thomas, Pearson/Addison Wesley,12ª Edición, 2010.

b) Bibliografía complementaria:

- CÁLCULO INFINITESIMAL DE VARIAS VARIABLES, J. de Burgos, McGraw Hill (1995)
- CALCULUS. UNA Y VARIAS VARIABLES, Vol. I y II. S.L. Salas, E. Hille, G.J. Etgen, 4ª edición, Reverté, 2002.
- CALCULO SUPERIOR, M.R. Spiegel, Schaum McGraw-Hill (1969)
- PROBLEMAS Y EJERCICIOS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO, B. Demidovich, Paraninfo (1982)



## X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los alumnos que cursen la asignatura deberían poseer conocimientos básicos en cálculo elemental con funciones reales de una variable real. Es decir, deberían estar familiarizados con los conceptos de derivada e integral y con su uso y aplicaciones en funciones elementales. Asimismo, sería deseable un conocimiento previo en física general.

Los conocimientos previos requeridos por el alumnos pueden haber sido adquiridos cursando las asignaturas Matemáticas II y Física, que son impartidas en el Bachillerato. Más específicamente ambas asignaturas son ofertadas en la actualidad en diferentes modalidades del Bachillerato: 1) Ciencias de la Naturaleza y de la Salud (Opciones a) Científico-Técnica y b) Científico-Técnica y Ciencias de la Salud), y 2) Tecnología (opción Científico-Técnica). Si el alumno procediera de la modalidad de Bachillerato Humanidades y Ciencias Sociales, debería al menos haber cursado la asignatura Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales.

## XI.- METODOLOGÍA

La asignatura cuenta con dos partes con una metodología bien diferenciada: 1) Teórico-práctica (clases de pizarra) y 2) Tutorías grupales dedicadas a la resolución de problemas por los alumnos.

El desarrollo de la asignatura es el siguiente:

Tres clases teórico-prácticas colectivas a la semana, con contenidos fundamentalmente teóricos. Aspectos prácticos se incluirán a modo de ejemplo. Para cada tema se repartirá un boletín de problemas, de los cuales el profesor resolverá en clase algunos problemas "tipo". Aspectos adicionales de los conceptos teóricos introducidos por el profesor, así como problemas para resolver, serán propuestos a los alumnos de manera frecuente, para su resolución en las clases de problemas en grupos reducidos.

Tutorías grupales (una hora por semana), donde los alumnos resolverán los problemas propuestos en los boletines correspondientes a cada tema. El profesor hará un seguimiento del trabajo y el progreso de los estudiantes. Se resolverán las dudas planteadas y se evaluarán de forma individualizada los problemas propuestos.

## XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Los sistemas de evaluación son los siguientes:

A) **Exámenes escritos:** una parte evaluará la comprensión de los aspectos teórico-conceptuales y el formalismo de la materia, tanto mediante preguntas teóricas como a través de cuestiones conceptuales y numéricas o casos particulares sencillos. Otra parte valorará la capacidad de aplicación del formalismo, mediante la resolución de problemas, así como la capacidad crítica respecto a los resultados obtenidos. En ambas partes se valorarán una correcta argumentación y una adecuada justificación. Esta parte se calificará con un máximo de **70 puntos**.



B) **Evaluación continua:** valoración de trabajos y problemas presentados por los estudiantes, cuestiones propuestas y discutidas en el aula, presentación oral de problemas resueltos o cualquier otro método que suponga una interacción entre docentes y estudiantes. Esta parte se calificará con un máximo de **30 puntos**.

La calificación final se obtendrá a partir de la **mayor** de las dos siguientes:

- 1) suma de las calificaciones de los apartados A y B, siempre que en el apartado A se obtenga un mínimo de **28 puntos**.
- 2) 10/7 de la calificación obtenida en el apartado A.

En total la calificación necesaria para aprobar la asignatura será de **50 puntos**.

OBSERVACIONES: Siempre que se cumplan los criterios de compensación que se establezcan a tal efecto, la nota de esta asignatura se podrá promediar con Cálculo II, correspondiente a la misma materia.