



GUÍA DOCENTE

CÁLCULO II

Grado en Física

Curso 2010/2011

**I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN**

Nombre de la asignatura:	Cálculo II
Nombre de la materia:	Matemáticas
Créditos ECTS	6
Caràcter:	Formación Básica, cuatrimestral
Titulación:	GRADO EN FÍSICA
Ubicación temporal:	1º curso, 1º cuatrimestre
Profesores responsables:	Juan Francisco Sánchez Departament de Física Aplicada

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 varias variables reales. 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 II” proporciona herramientas matemáticas de cálculo diferencial e integral con funciones de varias variables 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
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO		156

IV.- OBJETIVOS GENERALES

- Lograr que el alumno adquiriera un conocimiento teórico y práctico de los principales conceptos del cálculo diferencial e integral con funciones reales de varias variables. 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 varias variables.
- Derivadas parciales y diferenciabilidad de funciones de varias variables.
- Integración de funciones de varias variables. Integrales múltiples. Aplicaciones.
- Integrales curvilíneas. Integrales de superficie. Teoremas de Stokes y de Gauss-Ostrogradski.

**VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR**

- Comprender las nociones de límite, derivada e integral. Familiarizarse con el cálculo diferencial e integral para funciones de varias variables.
- Calcular derivadas de funciones de varias variables. Comprender y utilizar los conceptos de derivación parcial, saber obtener desarrollos de Taylor de funciones de varias variables y realizar estudios de puntos críticos. Utilizar sistemas de coordenadas curvilíneas y familiarizarse con el uso de operadores diferenciales (gradiente, divergencia y rotacional) en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
- Aprender a resolver integrales de funciones de varias variables, integrales curvilíneas e integrales de superficie. Conocer y aplicar los teoremas de cambio de variable, Green, Stokes, y Gauss-Ostrogradski. Saber resolver problemas y aplicaciones que requieran del uso de integrales (longitudes, áreas, volúmenes, centros de gravedad, momentos de inercia, 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

Capítulo		Horas Teor+T tut
I	Complementos de Cálculo Diferencial en $\mathbb{R}^n$ Teorema de la función implícita. Derivadas de orden superior. Fórmula de Taylor para funciones de varias variables. Puntos críticos. Máximos y mínimos. Matriz hessiana. Extremos condicionados. Método de los multiplicadores de Lagrange.	12 + 4
II	Integrales múltiples Integración de funciones de varias variables. Integrales múltiples. Teorema del cambio de variable.	14 + 5
III	Integrales curvilíneas y de superficie Integrales curvilíneas. Circulación de campos vectoriales. Teorema de Green en el plano. Integrales de superficie. Teoremas de Stokes y de Gauss-Ostrogradski.	19 + 6
		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, 11ª Edición, 2006.
- CÁLCULO. VARIAS VARIABLES, G. B. Thomas, Pearson/Addison Wesley, 11ª Edición, 2006.

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. Los conocimientos previos requeridos por el alumnos pueden haber sido adquiridos cursando las asignaturas Matemáticas II y Física, que son impartidas en el Bachillerato, además de la asignatura Cálculo I impartida en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado en Física.

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 teorico-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 cualquier caso, la calificación necesaria para aprobar la asignatura será de **50 puntos**.

Los estudiantes que opten por la evaluación continua se podrán beneficiar de algún tipo de compensación en los exámenes escritos, con respecto a los estudiantes que opten únicamente por el examen escrito. Esta compensación se hará según el criterio del profesor y, en todo caso, implicará la asistencia, participación y buena calificación en el apartado B (de al menos 15 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 I, correspondiente a la misma materia.