

# CAMPOS Y FORMAS

Curso 2012/2013

(Código: 61023050)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

En la asignatura "Campos y formas" el estudiante aprende a utilizar una herramienta matemática que tiene importantes aplicaciones tanto en matemáticas como en físicas: la integral a lo largo de curvas y a lo largo de superficies.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Es una asignatura del primer cuatrimestre del tercer curso del grado de Ciencias Matemáticas, de 6 ECTS y de carácter obligatorio.

Está englobada en la materia "Matemáticas transversales" porque contiene conceptos y técnicas propias de las materias "Análisis Matemático" y "Geometría y Topología".

## 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para abordar los contenidos de esta asignatura el estudiante debe manejar con soltura las técnicas de integración en una y en varias variables, así como los resultados teóricos básicos propios de la teoría de la integración, como el teorema fundamental del cálculo o el teorema del cambio de variable.

También será necesario que el lector conozca algunos de los resultados teóricos fundamentales del Análisis Matemático, como el teorema del valor medio y los teoremas de la función inversa y de la función implícita, que son necesarios para desarrollar los contenidos teóricos de esta asignatura.

Por estas razones se recomienda al estudiante haber superado las cuatro asignaturas de "Análisis Matemático" que se dan en los cursos primero y segundo de grado, a saber: Funciones de una variable I y II y Funciones de varias variables I y II.

Además, como se estudiarán numerosas aplicaciones de las integrales sobre curvas y sobre superficies a conceptos de Física, como trabajo, centro de masa, momentos de inercia, flujo, ... es muy conveniente que el estudiante haya superado la asignatura "Física".

Por otro lado, el estudiante debe estar familiarizado con nociones básicas de Geometría y de Álgebra, como espacio vectorial, base de un espacio, determinantes, aplicaciones lineales, producto vectorial, etc., todas ellas incluidas en los contenidos de las asignaturas "Geometría básica" y "Álgebra lineal I".

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Saber construir funciones que recorren segmentos de curvas en el plano y en el espacio.
- Saber construir funciones que recorren secciones de superficies en el espacio.
- Poder calcular integrales sobre curvas y sobre superficies.
- Conocer y saber aplicar los teoremas del cálculo vectorial: Teorema de Green, de Stokes y de la divergencia.
- Adquirir habilidad para formular y resolver problemas de Física en términos matemáticos.
- Comprender los conceptos de tensor alterno y forma diferencial, saber representarlos y operar con ellos.
- Saber cómo se realiza la diferencial de una forma diferencial y cómo se compone una forma diferencial con una función.
- Saber cómo se calcula la integral de una forma diferencial.



- Comprender la demostración del teorema general de Stokes.
- Saber cómo se deducen del teorema general de Stokes los demás teoremas del cálculo vectorial.

## 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

En la primera parte del curso se desarrollan las integrales sobre caminos y sobre superficies desde un punto de vista más cercano al Análisis Matemático, haciendo hincapié en la construcción de recorridos y en el cálculo de las integrales a lo largo de esos recorridos. Mientras que en la segunda parte se introduce el concepto de forma diferencial, esencial para la Geometría Diferencial, que nos permitirá dar un enfoque único a las integrales que se estudian en la primera parte.

En la primera parte trabajaremos con algunos de los teoremas más importantes del cálculo integral, como el teorema de Green, el de la divergencia, el de Stokes y el de Gauss, y veremos distintas aplicaciones de los mismos, tanto en Matemáticas como en Físicas, que muestran la gran utilidad de estos resultados, para después desarrollar en la segunda parte las herramientas teóricas necesarias que permiten englobar y demostrar de forma relativamente sencilla todos los teoremas enunciados en la primera parte dentro un único teorema: el Teorema de Stokes en su versión general.

### Primera parte: Integrales sobre caminos e integrales sobre superficies

#### Integrales sobre caminos

- Caminos y recorridos
- Integrales de trayectoria e integrales de línea. Interpretaciones físicas
- Recorridos equivalentes. Orientación de una curva
- Campos conservativos. Principio de conservación de la energía mecánica
- El teorema de Green

#### Integrales sobre superficies

- Superficies y recorridos
- Integrales de superficie. Interpretaciones físicas
- Recorridos equivalentes. Orientación de una superficie
- El teorema de Stokes y el teorema de la divergencia

### Segunda parte: Formas diferenciales y la demostración del teorema de Stokes

#### Formas diferenciales

- Tensores alternos y producto exterior
- Formas diferenciales
- El teorema de Poincaré

#### Demostración del teorema de Stokes

- Cadenas y fronteras de cadenas
- Demostración del teorema de Stokes
- Corolarios al teorema de Stokes

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [BEATRIZ HERNANDO BOTO](#)

## 7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE



El estudio de la asignatura se realizará, fundamentalmente, siguiendo el texto base "Campos y formas" que está referenciado en el apartado "Bibliografía básica".

El texto recoge todos los contenidos teóricos con explicaciones detalladas, numerosos ejemplos, problemas resueltos y pruebas de autoevaluación de tipo test.

El aprendizaje se podrá complementar consultando otros textos de la bibliografía complementaria para realizar mas problemas o ver mas aplicaciones a temas de Física.

Para resolver las dudas que el estudiante pueda tener contará con el apoyo del profesor de la sede central y el de los tutores que los centros asociados dispongan en cada caso.

Por otro lado, a través de la plataforma virtual, se ofrecerá la posibilidad de trabajar con otros compañeros en las actividades de aprendizaje que se propongan como: resolver problemas, buscar nuevas aplicaciones, usar programas de cálculo para representar curvas y superficies u otros.

## 8.EVALUACIÓN

La prueba principal para la evaluación de los aprendizajes es la Prueba Presencial que se realiza en los Centros Asociados. Esta prueba consistirá en una pregunta de tipo teórico y dos problemas de dificultad similar a la de los problemas del texto base.

También se ofrecerá la opción de realizar, para los estudiantes que lo deseen, dos pruebas de evaluación continua a través de la plataforma virtual.

Una prueba tipo test a mediados del trimestre, cuya calificación, para los estudiantes que la realicen, supondrá un 20% de la calificación final.

Un trabajo en colaboración con otros compañeros que podrá ser: la resolución de algún problema, la búsqueda de otras aplicaciones de los teoremas estudiados o la representación de curvas y de superficies usando algún programa de cálculo, como por ejemplo el Maple V que incluye el Scientific Note Book (programa disponible sin coste alguno para los estudiantes de la UNED). La calificación obtenida en esta prueba, para los estudiantes que la realicen, supondrá un 20% de la calificación final.

Es condición necesaria para que se tengan en cuenta las calificaciones obtenidas en las pruebas voluntarias el haber obtenido en la prueba presencial una nota superior a un 3,5.

En la evaluación de las pruebas de desarrollo se tendrá en cuenta la justificación razonada de las respuestas, la utilización adecuada del lenguaje matemático y la claridad en la exposición.

## 9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

### Comentarios y anexos:

El texto base para esta asignatura está en proceso de edición por la editorial de la UNED.

Ha sido diseñado para estudiantes que no cuentan con el apoyo diario de las clases presenciales. Por esa razón contiene extensas explicaciones, observaciones, llamadas de atención, sugerencias, problemas resueltos, pruebas de autoevaluación y otros recursos didácticos propios de la educación a distancia.

Título: Campos y formas

Autor: B. Hernando



## 10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780534343309  
Título: CÁLCULO  
Autor/es: J. Stewart ;  
Editorial: INTERNATIONAL THOMSON EDITORES

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788476152409  
Título: CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA (3ª ed.)  
Autor/es: Hostetler, Robert P. ;  
Editorial: MACGRAW-HILL

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788478290697  
Título: CÁLCULO VECTORIAL (5ª)  
Autor/es: Tromba, Anthony J. ; Marsden, Jerrold E. ;  
Editorial: PEARSON ADDISON-WESLEY

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

Se recomienda no dispersarse utilizando muchos libros para preparar la asignatura y **centrarse en el texto base y en la Guía de Estudio** elaborada para dicho texto, que encontrará en el curso virtual. No obstante, una vez adquiridos los conceptos básicos, y no antes, resulta siempre enriquecedora la lectura de otros textos.

Los tres libros recomendados en la bibliografía complementaria abordan un temario mucho más amplio que el de esta asignatura. Se recomienda consultar la parte correspondiente al temario de la asignatura para ampliar la colección de problemas y buscar más aplicaciones de los teoremas estudiados a problemas de Física.

Como libro de teoría se recomienda el siguiente texto, que no se publica en la actualidad pero que probablemente encontrará



en la biblioteca del Centro Asociado:

Título: Cálculo vectorial

Autor: M. Spivak

Editorial: Reverté (1982)

## 11. RECURSOS DE APOYO

**Curso virtual.** Las herramientas telemáticas son el recurso de apoyo más importante para el estudio a distancia. A través del curso virtual de la asignatura podrá obtener la **Guía de Estudio** que le ayudará a preparar la asignatura orientándole sobre los objetivos que se busca alcanzar con el estudio de cada tema del texto base, así como una propuesta de planificación del tiempo necesario para abordar el estudio de cada tema. También a través de la plataforma virtual se ponen a disposición de los estudiantes otros materiales que sirven de complemento para la preparación de la asignatura, como por ejemplo un manual de ayuda para representar curvas y superficies, con lápiz y papel y con las herramientas de cálculo de Maple V incluidas en el programa Scientific Note Book, que la UNED pone a disposición de sus estudiantes.

Por otro lado, el curso virtual es también una **herramienta de comunicación** entre profesores y estudiantes.

A través de los distintos foros que están abiertos en la plataforma virtual, por un lado, el equipo docente comunicará las novedades y los hechos relevantes relacionados con la preparación y la evaluación de la asignatura y, por otro lado, los estudiantes podrán comunicarse con el equipo docente y con los tutores de los Centros Asociados (para resolver sus dudas), así como entre ellos (para trabajar en equipo).

## 12. TUTORIZACIÓN

Los Centros Asociados, en función de sus necesidades y capacidades, ponen a disposición de los estudiantes **Profesores Tutores** que de forma presencial atienden las dudas y orientan al estudiante.

También dispondrán de un **Tutor Virtual**, que atenderá sus dudas a través de los foros.

Por otro lado, el estudiante podrá contactar con el equipo docente a través de los foros y el correo de la plataforma virtual, o bien por teléfono, por fax, por correo postal o de forma presencial en los horarios y lugares que se indican a continuación:

Martes y jueves de 16:15h a 18:15h

Teléfono: 91-3987247

Fax: 91-3987017

Despacho 126(b)

C/ Senda del Rey nº 9

Facultad de Ciencias

UNED

Madrid 28040

## 13. Recomendaciones

Se recomienda visitar periódicamente el Curso Virtual de la asignatura para:



- Descargar nuevos materiales
- Participar en la pruebas de evaluación continua
- Seguir los debates que surjan en los foros (es muy probable que otros estudiantes compartan las mismas dudas).
- Consultar sus dudas con los Tutores y con el Equipo Docente.

