



## Grado en Física 26913 - Cálculo integral y geometría

Guía docente para el curso 2011 - 2012

Curso: 2, Semestre: 1, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- José Luis Alonso Buj [buj@unizar.es](mailto:buj@unizar.es)
- José Mariano Gracia Bondía [jmgb@unizar.es](mailto:jmgb@unizar.es)
- Jorge Monforte García

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado y aprobado las asignaturas de Álgebra I y II, Análisis Matemático y Cálculo Diferencial.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Las clases de teoría, prácticas y de problemas se imparten a lo largo del primer semestre (19 de septiembre - 27 de enero) del segundo curso del Grado de Física.

**Sesiones de evaluación:** Las sesiones de evaluación mediante una prueba escrita global son las que el Decanato de la Facultad de Ciencias determina y publica cada año en su página [web](#).

Las tareas prácticas serán evaluadas por los profesores de la asignatura.

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Calcular el vector tangente, el vector normal y la curvatura de una curva en el espacio
- 2:** Obtener los vectores coordenados, el tensor métrico, el vector normal y el elemento de superficie en distintas coordenadas
- 3:** Calcular integrales múltiples y cambios de variables: cambio de límites de integración y Jacobiano

- 4: Aplicar la teoría de integrales múltiples al cálculo de áreas, volúmenes, masas, centros de masa, momentos, tensor de inercia, etc
- 5: Utilizar las integrales de línea y superficie para calcular distintas magnitudes físicas (trabajo, flujo,...)
- 6: Aplicar los teoremas integrales del cálculo vectorial para el cómputo de integrales en variedades

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La asignatura culmina el módulo matemático de los primeros cursos, armando al estudiante para manejar las teorías físicas a aprender simultánea o posteriormente.

El objetivo de esta asignatura es adquirir conocimientos básicos de geometría de variedades y del cálculo integral en varias variables.

Se abordarán en el orden que se acaba de indicar.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se enmarca en el módulo de Métodos Matemáticos del grado en Física y constituye junto con Ecuaciones Diferenciales, Métodos Matemáticos. y Física Computacional el subgrupo de asignaturas del segundo curso del Grado en Física con contenidos relacionados específicamente con las Matemáticas.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1: Conocer los elementos esenciales de la geometría de una curva en el espacio
- 2: Parametrizar superficies en el espacio y obtener los vectores tangentes coordenados, el vector normal y el tensor métrico
- 3: Realizar cambios de coordenadas en campos tensoriales
- 4: Conocer los teoremas integrales y aplicarlos en distintos contextos de la Física
- 5: Entender el significado geométrico de los operadores vectoriales a través de sus representaciones integrales

#### Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:** Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesor de la asignatura, las cuales representarán el 30% de la nota final.

**2:** La prueba teórico-práctica final consecuentemente representa un porcentaje del 70% de la nota definitiva

### Superación de la asignatura mediante una prueba global única

Todo estudiante tiene derecho a obtener la máxima calificación a través de la realización de un examen final global.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se plantean para conseguir los objetivos planteados y adquirir las competencias son las siguientes:

- Clases de teoría
- Clases de problemas
- Trabajos prácticos propuestos
- Tutorías

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:** Geometría de curvas. Tangente, normal, curvatura. Aceleración tangente y normal

**2:** Geometría de superficies. Plano tangente, tensor métrico, vector normal, elemento de área

**3:**

Campos tensoriales. Cambio de coordenadas. Tensor de inercia, tensor de deformación, conductividad y susceptibilidad

- 4:** Integrales de varias variables. Cambio de variables y cambios de límites de integración. Jacobiano. Cálculo de volúmenes y masas, centro de masa, momentos y productos de inercia, ...
- 5:** Integral de línea. Circulación. Teorema de Green. Aplicación a cálculo de áreas
- 6:** Integral de superficie. Flujo de un campo vectorial. Teorema de Stokes. Fuerzas conservativas y potencial
- 7:** Integrales de volumen. Teorema de Gauss y otros teoremas integrales. Ecuación de continuidad
- 8:** Interpretación geométrica de los operadores vectoriales

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

## BIBLIOGRAFÍA

1. Libros de la colección Schaum's de Cálculo Vectorial y de Geometría Diferencial.
2. "Modern Geometry: Methods and applications", B. A. Dubrovin, A. T. Fomenko and S. P. Novikov, Springer, Berlin, 1984.
3. Apuntes de curso del Profesor J. L. Alonso.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Dubrovin, B. A.. Modern geometry. Methods and applications. Part I, The geometry of surfaces, transformation groups and fields / translated by Robert G. Burns / B. A. Dubrovin, A. T. Fomenko, S. P. Novikov ; translated by Robert G. Burns . 2nd ed. New York [etc.] : Springer, cop. 1992
- Duistermaat, J. J.. Multidimensional real analysis. I, Differentiation / J.J. Duistermaat, J.A.C. Kolk ; translated from Dutch by J.P. van Braam Houckgeest . Cambridge Cambridge University Press 2004.
- Duistermaat, J.J.. Multidimensional real analysis. II, Integration / J.J. Duistermaat, J.A.C. Kolk ; translated from Dutch by J.P. van Braam Houckgeest Cambridge Cambridge University Press 2004.
- Lipschutz, M.M. Geometría diferencial (Serie Schaum). - 1971 McGraw-Hill
- Tu, Loring W.. An introduction to manifolds / Loring W. Tu . 2nd ed. New York [etc.] : Springer, cop. 2011