

Grado en Física

26913 - Cálculo integral y geometría

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 2, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **José Luis Alonso Buj** buj@unizar.es
- **José Mariano Gracia Bondía** jmgb@unizar.es
- **Jorge Monforte García**

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado y aprobado las asignaturas de Algebra 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 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 portal informático

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

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 con cambios de límites de integración y Jacobiano. Aplicar la teoría de integrales

múltiples al cálculo de áreas, volúmenes, masas, centros de masa, momentos, tensor de inercia, etc.

- 4:** Familiarizarse lo suficiente con la teoría de formas diferenciales para llevar a cabo integrales orientadas.
- 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 progresiva del aprendizaje del alumno mediante la resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesor de la asignatura, las cuales representarán el 25% de la nota final.

2:

La prueba teórico-práctica final, que representará un porcentaje del 75% de la nota definitiva

Superación de la asignatura mediante una prueba global única

Realización de la prueba teórico-práctica al final del curso sobre todos los contenidos de la asignatura. Los alumnos que hayan superado el 25% de la asignatura mediante la evaluación progresiva serán eximidos del examen de una parte de esta prueba final.

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. Calculo 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

La distribución en función de los créditos, de las distintas actividades programadas se distribuyen de manera que las clases teórico-prácticas representan aproximadamente un 75% del tiempo docente y los trabajos prácticos el tiempo restante.

BIBLIOGRAFÍA

1. T. M. Apostol, Calculus, volume II, Wiley and Sons, New York, 1969.
2. A. I. Khuri, Advanced calculus with applications in statistics, Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey, 2003.
3. J. E. Marsden and A. J. Tromba, Calculo Vectorial, Addison Wesley, Mexico, 1998.
4. J. E. Marsden and A. Weinstein, Calculus III, Springer, New York, 1985.
5. M. V. Sebastian and M. A. Navascues, Calculo de una y varias variables, Prensas Universitarias de Zaragoza, Zaragoza, 2011.
6. M. R. Spiegel, Theory and problems of vector analysis, Schaum's series MacGraw-Hill, New York, 1959.
7. A. E. Taylor and W. R. Mann, Advanced calculus, Wiley and Sons, New York, 1983.
8. R. C. Wrede and M. R. Spiegel, Advanced calculus, Schaum's series MacGraw-Hill, New York, 2002.
9. Notas de curso.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Apostol, Tom M.. Calculus. Vol.2, Cálculo con funciones de varias variables y álgebra lineal, con aplicaciones a las ecuaciones diferenciales y a las probabilidades / Tom M. Apostol. - 2^a ed., 7^a reimp. Barcelona, [etc.] : Reverté, D.L. 2002
- Barden, Dennis. An introduction to differential manifolds / Dennis Barden & Charles Thomas . - Reprint. London : Imperial College Press, 2008
- Dacorogna, B.. Mathematical analysis for engineers. World Scientific, Singapur
- Darling, R. W. R.. Differential forms and connections / R.W.R. Darling Cambridge : University Press, 1994
- Khuri, A.I.. Advanced calculus with applications in statistics. 2nd. ed. Wiley & Sons, 2002
- Kühnel, Wolfgang. Differential Geometry : Curves - Surfaces - Manifolds / Wolfgang Kühnel ; translated by Bruce Hunt . 2nd ed. Rhode Island : American Mathematical Society, 2006
- MacCluer, C. R.. Honors Calculus. Princeton University Press. 2006
- Marsden, Jerrold E.. Cálculo vectorial / Jerrold E. Marsden, Anthony J. Tromba ; Versión en español Javier Páez Cárdenas ;

Colaboración técnica Purificación González Sancho . - 4a. ed México [etc.] : Addison-Wesley Longman, 1998

• Marsden, Jerrold E.. Calculus III / Jerrold Marsden, Alan Weinstein . - 2a. ed. New York : Springer-Verlag, cop1985

• Moskowitz, M. & Paliogiannis F.. Functions of several real variables. World Scientific. 2011

• Spiegel, Murray R.. Theory and problems of vector analysis and an introduction to tensor analysis / by Murray R. Spiegel
New York : Schaum, cop. 1959

• Spivak, M.. Cálculo en variedades. Reverte. 1975

• Taylor, Angus E.. Fundamentos de cálculo avanzado / Angus E. Taylor, W. Robert Mann . [1a. ed.] México [etc.] : Limusa : Noriega, 1989 [Traducc. de la 3a. ed. en inglés: John Wiley & Sons]

• Wrede, Robert C.. Cálculo avanzado / Robert C. Wrede, Murray R. Spiegel; traducción Yago Moreno López . - 2^a ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill Interamericana, D.L. 2004