

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

CÁLCULO INTEGRAL VECTORIAL

1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura

- Titulación: ---
- Rama de conocimiento: Ciencias
- Departamento: Análisis Matemático
- Área de conocimiento: Análisis Matemático
- Duración: 15 semanas
- Créditos: 6
- Dirección Web de la asignatura: <http://campusvirtual.ull.es/ocw/>
- Idioma: Castellano (Español)

2. Prerrequisitos para cursar la asignatura

Esenciales

Cálculo diferencial e integral de una variable y diferencial de varias variables reales.

3. Profesorado que imparte la asignatura

Coordinación / Profesor/a 1: **María Isabel Marrero Rodríguez**

- Departamento: Análisis Matemático
- Centro: Facultad de Matemáticas
- Correo electrónico: imarrero@ull.es
- Dirección web del docente: ---

4. Contextualización de la asignatura

- Perfil Profesional: Contenidos básicos de interés general en áreas científico-tecnológicas.

5. Objetivos

Objetivos de la asignatura

- Despertar el interés por el aprendizaje de las Ciencias en general y las Matemáticas en particular.
- Dar a conocer y enseñar a utilizar los conceptos y resultados fundamentales del cálculo integral de funciones de varias variables reales y del cálculo vectorial clásico.
- Capacitar para resolver problemas de índole académica, científico-técnica, financiera o social mediante métodos matemáticos.
- Predisponer favorablemente hacia el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas relativos a los contenidos abordados.

6. Competencias

Competencias desarrolladas en la asignatura

Genéricas:

- Entender y utilizar el lenguaje matemático.
- Resolver problemas explorando distintas vías y utilizando las herramientas más adecuadas a los fines que se persiguen.
- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos de situaciones reales sencillas.

Específicas:

- Comprender y manejar intuitiva, geométrica y formalmente la noción de integral de Riemann múltiple.
- Evaluar integrales múltiples sobre recintos elementales mediante el teorema de Fubini y utilizar, cuando proceda, la fórmula del cambio de variables.
- Analizar la existencia de límites, la continuidad y la integrabilidad de las integrales impropias. Determinar su derivabilidad mediante la regla de Leibniz.
- Calcular integrales de línea y de superficie tanto de campos escalares como vectoriales, aplicando en situaciones concretas los teoremas de Green, Stokes y Gauss.
- Plantear y resolver problemas sobre conceptos aplicados que involucren integrales múltiples, de línea y de superficie (longitudes, áreas, volúmenes, promedios, masas, centros de masa, momentos de inercia, trabajo efectuado por una fuerza...).

7. Contenidos de la asignatura

Módulo único

1. LA INTEGRAL DE RIEMANN MÚLTIPLE

- 1.1. La integral doble sobre rectángulos.
 - 1.1.1. La integral de funciones escalonadas.
 - 1.1.2. La integral de funciones definidas y acotadas sobre rectángulos.
 - 1.1.3. Integrabilidad de funciones acotadas con discontinuidades.
 - 1.1.4. Teoremas de la media en rectángulos.
- 1.2. La integral doble sobre recintos no rectangulares.
 - 1.2.1. Conjuntos de tipos I y II.
 - 1.2.2. Aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes.
 - 1.2.3. Conjuntos medibles Jordan.
- 1.3. Integración múltiple.
 - 1.3.1. Integrales múltiples.
 - 1.3.2. Caso particular: la integral triple.
- 1.4. Criterios de simetría y paridad.
 - 1.4.1. Integrales dobles.
 - 1.4.2. Integrales triples.
- 1.5. Cambio de variables.
 - 1.5.1. Teorema del cambio de variables.
 - 1.5.2. Algunos ejemplos: transformaciones lineales, coordenadas polares, coordenadas cilíndricas y esféricas.
- 1.6. Integrales impropias múltiples.
 - 1.6.1. Caracterización de la integrabilidad impropia.
 - 1.6.2. Convergencia y convergencia absoluta.
 - 1.6.3. Criterios de convergencia.
- 1.7. Integrales paramétricas propias.
 - 1.7.1. Tipos de integrales paramétricas.
 - 1.7.2. Continuidad. Derivación.
- 1.8. Integrales paramétricas impropias.
 - 1.8.1. Convergencia y convergencia uniforme.
 - 1.8.2. Criterios de convergencia uniforme.
 - 1.8.3. Límites. Continuidad. Integración. Derivación.

2. INTEGRACIÓN SOBRE CURVAS

- 2.1. Integrales de línea.
 - 2.1.1. Caminos. Longitud de arco.
 - 2.1.2. Integral de línea de campos escalares.
 - 2.1.3. Integral de línea de campos vectoriales.
 - 2.1.4. Independencia del camino.
- 2.2. Teorema de Green.
 - 2.2.1. Regiones simplemente conexas.
 - 2.2.2. Regiones múltiplemente conexas.
 - 2.2.3. Aplicaciones: número de giros, teorema del cambio de variables.

3. INTEGRACIÓN SOBRE SUPERFICIES

- 3.1. Integrales de superficie.
 - 3.1.1. Superficies. Área de una superficie.

- 3.1.2. Integral de superficie de campos escalares.
- 3.1.3. Integral de superficie de campos vectoriales.
- 3.2. Teoremas de Stokes y Gauss.
 - 3.2.1. Teorema de Stokes.
 - 3.2.2. Teorema de la divergencia o de Gauss.

4. APLICACIONES FÍSICAS

- 4.1. Aplicaciones del cálculo integral vectorial a la física.
 - 4.1.1. Integral doble.
 - 4.1.2. Integral triple.
 - 4.1.3. Integrales de línea y superficie.

8. Metodología

Para cada tema se habilitarán desarrollos teóricos y problemas resueltos, que se complementarán con recursos y actividades online.

9. Bibliografía / Recursos

Bibliografía básica

- T.M. Apostol: Calculus, Vol. 2 (2ª. edición). Reverté.
- J. de Burgos: Cálculo infinitesimal de varias variables. McGraw-Hill.
- A. García y otros: Cálculo II. CLAGSA.
- R. Larson, R.P. Hostetler y B.H. Edwards: Cálculo (8ª. edición). McGraw-Hill Interamericana.
- J.E. Marsden y A.J. Tromba: Cálculo vectorial. Addison Wesley-Longman.

Recursos

Documentos de trabajo y materiales online: applets, enlaces, simulaciones, vídeos...

10. Sistema de autoevaluación

Problemas propuestos con solución.

11. Cronograma/Calendario de la asignatura

SEMANA	Temas	Secciones	Actividades
Semana 1	1	1.1 - 1.2	Problemas.
Semana 2	1	1.3 - 1.4	Problemas.
Semana 3	1	1.5	Problemas.
Semana 4	1	1.5	Problemas. Prácticas. Autoevaluación.
Semana 5	1	---	Prácticas. Autoevaluación.
Semana 6	1	1.6	Problemas.
Semana 7	1	1.7 - 1.8	Problemas.
Semana 8	1	---	Autoevaluación.
Semana 9	2	2.1	Problemas.
Semana 10	2	2.2	Problemas.
Semana 11	2	---	Prácticas. Autoevaluación.
Semana 12	3	3.1	Problemas.
Semana 13	3	3.2	Problemas.
Semana 14	3	---	Prácticas. Autoevaluación.
Semana 15	4 / Repaso	4	Problemas. Prácticas. Autoevaluación.