

FS-0734 GEOMETRÍA DIFERENCIAL Y TOPOLOGÍA

Primer Ciclo, 2017

VERSIÓN TENTATIVA DE LA CARTA AL Y A LA ESTUDIANTE

Profesor

Manuel Ortega, manuel.ortega@ucr.ac.cr

Clases

Jueves 10 am a 1 pm, aula 443 CE

Requisitos

Métodos Matemáticos II

Descripción & Objetivos

¿Por qué es necesaria esta matemática tan inusual para un físico? ¿Por qué se habla tan poco de topología siendo que es tan importante para las teorías modernas de partículas y estado sólido? ¿En qué sentido es la geometría diferencial un lugar intermedio entre la topología y las matemáticas más comunes?

Este curso pretende ser tanto un foro de apreciación de las principales intuiciones topológicas y geométricas, como un taller de la oportuna aplicación de las mismas.

Contenidos

El curso consta de los siguientes temas de discusión:

1. Para la topología y la geometría diferencial se requiere una mentalidad diferente de la usual para las otras ramas de las matemáticas
2. Repaso de requisitos mínimos: álgebra, teoría de grupos, variedades, teoría clásica de campos
3. Relación entre la física y la topología: una ruta de ambas vías (o bien, ¿por qué estaba Gauss tan emocionado?)
4. Variedades diferenciables, haces de fibra, tensores
5. Derivada de Lie, Teorema de Frobenius, álgebras de Lie
6. Formas diferenciales, orientabilidad, conexiones afines

7. Nociones básicas: continuidad, compactibilidad, invariantes topológicos
8. Topología Algebraica: Homotopía
9. Homología
10. Topología Diferencial
11. Defectos topológicos
12. Solitones, instantones, teorías Yang-Mills y relatividad general

A pesar de que el curso planea cubrir la mayoría de estos temas, el formato no es rígido. Se le podrá dar más énfasis a ciertos temas dependiendo del interés del estudiantado y el flujo del curso.

Evaluación

Tres exámenes parciales del mismo valor. Las fechas de los exámenes son las siguientes: 11 de mayo, 15 de junio, 13 de julio.

Referencias

No habrá un libro de texto único. Las siguientes son algunas referencias importantes. Bibliografía adicional será comunicada oportunamente.

Geometrical Methods of Mathematical Physics, Bernard Schutz (Cambridge, 1980)

Topology and Geometry for Physicists, Charles Nash & Siddhartha Sen (Academic Press, 1983)

Statistical Mechanics: Entropy, Order Parameters, and Complexity, James P. Sethna (Oxford, 2007), en particular el cap. 9

Euler's Gem, David S. Richeson (Princeton, 2008)

* * *

En el presente curso el profesor se compromete a respetar las diferencias de opinión, así como las diferencias de sexo, preferencia sexual, edad, raza, color, religión, nacionalidad, origen étnico, estado civil o discapacidad de la o el estudiante. La evaluación es ciega con respecto a estas diferencias. La diversidad no es solamente aceptada sino alentada, ya que la multiplicidad de puntos de vista es indispensable para el proceso de educación.