Universidad Nacional de General Sarmiento

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). *Resolución Nº 1178/11. Calificación "B".*

Geometría Diferencial, Relatividad General, y Agujeros Negros

Docente a cargo: **Miguel Socolovsky**

Fechas de dictado: **21 de agosto al 11 de diciembre, martes de 15:30 a 18:30 y jueves de 11 a 14hs.**

Período lectivo: Segundo semestre 2014

Carga horaria:

100 horas totales, distribuidas en 2 clases semanales de 3 horas cada una, durante 17 semanas.

Puntaje:

El curso otorgará **5 puntos** para los estudiantes admitidos del Doctorado en Ciencia y Tecnología.

Destinatarios y requisitos

La materia está dirigida a estudiantes del Doctorado en Ciencia y Tecnología de la UNGS, a estudiantes de doctorados afines de otras universidades. Interesados en general que cuenten con título de grado en disciplinas afines.

Objetivos

Se procura una comprensión sólida de conceptos fundamentales de la geometría diferencial, independientemente del sistema de coordenadas elegido, y el manejo de estos conceptos en cálculos concretos en coordenadas locales. Esto se aplica en la "2da. parte" del curso, sobre relatividad general y algunas de sus soluciones.
El objetivo general es preparar al estudiante para tener acceso a la literatura actual en temas vinculados a agujeros negros, dualidad gravedad/teoría cuántica de campos, paradoja de la información, etc.

Contenidos

1. **Topología:** Espacio topológico; espacios: compactos, conexos, de Hausdorff, localmente euclidianos; continuidad de funciones, homeomorfismos.

2. **Topología diferencial:** Variedades diferenciables; espacios tangente y cotangente; campos vectoriales y formas diferenciales; derivada exterior; tensores en general; derivada de Lie.
3. **Haces fibrados:** Haz vectorial; conexiones en haces vectoriales.
4. **Geometría diferencial:** Variedades Riemannianas y pseudo-Riemannianas; tensor métrico; conexión de Levi-Civita; torsión y conexión de Weyl: generalización del teorema general de la geometría (pseudo)-Riemanniana; tensores de curvatura, de Ricci, y escalar de curvatura; espacios máximamente simétricos; vectores de Killing y simetrías; tetradas y conexión de espín.
5. **Ecuaciones de Einstein de la relatividad general:** G=T, G: tensor de Einstein (geometría), T: tensor energía-momento (materia).; constante cosmológica; ecuaciones de vacío: G=0 i.e. T=0; soluciones de de Sitter (dS) y anti-de Sitter (AdS).
6. **Soluciones de agujero negro (asintóticamente planos):** Schwarzschild, Reissner-Nördstrom, Kerr, y Kerr-Newman
7. **Introducción a la "paradoja de la información"**

Bibliografía

1. **C. Isham**, "Modern Differential Geometry for Physicists", World Scientific Lecture Notes in Physics, Vol. 61. (1999)
2. **S. Carroll**, "Spacetime and Geometry, An Introduction to General Relativity", Addison Wesley. (2004)
3. **T. Frankel**, "The Geometry of Physics, An Introduction", Cambridge University Press., 3ra. Ed. (2011)
4. **S. W. Hawking y G. F. R. Ellis**, "The large structure of space-time", Cambridge Monographs on Mathematical Physics. (1973)
5. **A. Trautman**, "Fibre bundles associated with space-time", Reports on Mathematical Physics, Vol. I, (1970), pgs. 29-62.
6. **H. A. Camargo**, "Un estudio sobre los agujeros negros estacionarios", Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias de la UNAM, México. (2014)
7. **M. S.**, Notas de clase.

Asistencia mínima requerida

Para recibir un certificado de asistencia, se requiere asistir al menos al 75% de las horas de clase.

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). *Resolución Nº 1178/11. Calificación "B".*

Régimen de Aprobación

Se realizarán dos evaluaciones. La primera dará la regularidad y consistirá en la resolución de una lista de ejercicios seleccionada por el docente. La segunda será una evaluación escrita individual que será considerada la final del curso.

Miguel Socolovsky (Autoridad DCyT)