

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**ESCUELA DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DEL CURSO DE TÓPICOS DE FÍSICA MODERNA**  
**FS0734 (RELATIVIDAD GENERAL II)**  
**NUMERO DE CREDITOS: 3, HORAS LECTIVAS: 3**  
**PROF. RODRIGO ALVARADO M.**  
**II CICLO DEL 2010**

**REQUISITOS, DESCRIPCIÓN DEL CURSO Y OBJETIVOS**

El curso de Relatividad General II tiene como requisito haber ganado el curso de Relatividad General I, este curso trata sobre temas teóricos de la Relatividad General que no han sido resueltos hasta la fecha y sus avances. Busca presentar al alumno los problemas teóricos de la Relatividad en la actualidad y las posibilidades de dedicarse en algún momento al quehacer científico en temas relacionados con dichos problemas. Se pretende que el alumno, habiendo llevado el curso, sea capaz de trabajar con artículos relacionados con la Relatividad General y que tenga un conocimiento básico acerca de los logros y límites de la teoría.

**CONTENIDOS DEL CURSO**

1. El problema de la definición de la Energía Gravitacional.
2. Problema en el planteamiento de la ley de la conservación de la energía y el impulso, considerando un campo gravitacional
3. Pseudotensor de Landau-Lifshitz.
4. La posible solución de Penrose y otros pseudotensores.
5. Ondas gravitacionales débiles.
6. Ondas gravitacionales fuertes de Robinson y Bondi.
7. Radiación de las ondas gravitacionales.
8. Problemas experimentales en la observación de los efectos de las ondas gravitacionales.
9. Algunos elementos de la teoría cuántica de los campos en la relatividad general.
10. Los invariantes de los campos cuánticos y la escogencia del Lagrangiano.
11. Ecuaciones fundamentales de los campos en la teoría de la Relatividad General.
12. Cosmología Anisótropa.
13. Solución de Kasner.
14. Solución de la ecuación de Dirac con la métrica de Kasner.
15. Solución de la ecuación de un campo escalar libre con la métrica de Kasner.
16. Solución de los campos interactivos escalar y espinorial con la métrica de Kasner.
17. Acerca de la posibilidad de la supresión de la singularidad cosmológica inicial en métricas del tipo Bianchi-I.

**CRONOGRAMA**

<b>Semana</b>	<b>Periodo</b>	<b>Tema</b>
35	09/08 – 13/08	1 y 2
36	16/08- 20/08	3 y 4
37	23/08 – 27/08	5
38	30/08 – 04/09	6
39	06/09 – 10/09	7 y 8
40	13/09- 17/09	I Trabajo

41	20/09 – 24/09	9,10 y 11
42	27/09 – 01/10	12
43	04/10 – 08/10	12
44	11/10 – 15/10	13
45	18/10 – 22/10	14
46	25/10– 29/10	14
47	01/11 – 05/11	15
48	08/11 – 12/11	16
49	15/ 11– 19/11	17
50	22/11 – 26/11	17
51	30/11 – 9 a.m. a 3 p.m.	II Trabajo
52	9/12 – 1 p.m. a 4 p.m.	Examen de Ampliación y Suficiencia

### **Metodología**

La metodología es de la modalidad de clases magistrales.

### **Evaluación y actividades del curso**

La evaluación del curso se hará con dos trabajos que consisten en hacer un análisis detallado de un artículo (para cada trabajo) actual científico relacionado con los problemas teóricos que han sido tratados en el curso y exponerlo ante los miembros del curso. Para el primer trabajo, los artículos serán de los temas del 1 al 8, para el segundo trabajo serán los temas del 9 al 17.cada trabajo tiene un valor de un 40%, para un total de 80%, El 20% restante se evaluará en un trabajo de ejercicio relacionado con cosmología anisótropa.

### **Asistencia**

La asistencia al curso no es obligatoria, sin embargo se aconseja que se asistan a todas las clases, ya que el curso es muy detallado en el aspecto teórico y una ausencia deja marca en el aprendizaje del alumno.

### **Horas de consulta**

Se darán dos horas de consulta por semana, las cuales definirá el profesor y en tiempo de lecciones hará saber el día y la hora de consulta.

### **Literatura**

Rodrigo Alvarado. Lecciones de Relatividad II.

### **Literatura suplementaria**

1. Einstein's general theory of relativity: with modern applications in cosmology. Øyvind Grøn, Sigbjørn Hervik. New York : Springer, c2007.