



FACULTAD DE CIENCIAS

## CURSO DE POSTGRADO

<b>Nombre del curso</b>	Introducción a la Relatividad
<b>Tipo de curso</b> (Obligatorio, Electivo, Seminario)	Electivo
<b>N° de horas totales</b> (Presenciales + No presenciales)	135 horas (45 presenciales + 90 no presenciales estimadas)
<b>N° de Créditos</b>	6
<b>Fecha de Inicio – Término</b>	4 agosto-1 diciembre
<b>Días / Horario</b>	Dos clases semanales / Por definir
<b>Lugar donde se imparte</b>	Departamento de Física, Facultad de Ciencias
<b>Profesor Coordinador del curso</b>	Gonzalo Gutiérrez
<b>Profesores Colaboradores o Invitados</b>	No hay.
<b>Descripción del curso</b>	Este curso es una introducción a la Teoría de la Relatividad Especial y General, orientado a estudiantes de pregrado avanzado o posgrado inicial en física. Se adopta desde el inicio una perspectiva geométrica y cuatridimensional del espaciotiempo, que sirve de base conceptual para el estudio de la gravitación. Se requiere familiaridad básica con relatividad especial, gravitación newtoniana, electromagnetismo y cálculo vectorial y tensorial.
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprender los fundamentos conceptuales y matemáticos de la Relatividad Especial y General.</li><li>• Desarrollar una formulación geométrica del espaciotiempo y del campo gravitacional.</li><li>• Aplicar herramientas de geometría diferencial y cálculo tensorial en contextos físicos relevantes.</li><li>• Analizar el electromagnetismo y la gravitación como teorías de campos en espaciotiempos planos y curvos.</li><li>• Interpretar las ecuaciones de Einstein y sus implicancias físicas generales.</li></ul>
<b>Contenidos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Espaciotiempo de la relatividad especial: transformación de Lorentz, tiempo propio, líneas de mundo.</li><li>2. Cálculo vectorial y tensorial en variedades: derivadas covariantes, geodésicas, conexiones, métrica.</li></ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Relatividad especial con formalismo tensorial; electromagnetismo covariante.</li> <li>4. Principio de equivalencia y curvatura del espaciotiempo.</li> <li>5. Ecuaciones del campo gravitacional: tensor energía-momento, ecuaciones de Einstein.</li> <li>6. Solución de Schwarzschild: órbitas, corrimiento al rojo, agujeros negros.</li> <li>7. Elementos de cosmología.</li> </ol>
<b>Modalidad de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas periódicas (idealmente cada 2 semanas)</li> <li>• Entre 4 a 6 controles durante el semestre</li> <li>• Dos pruebas principales: una sobre relatividad especial y otra sobre relatividad general</li> <li>• Nota final:  <math>NF=0.6 NP+0.3 NC+0.1 NT</math>  Requisitos de aprobación: todos los promedios sobre 4.0</li> </ul>
<b>Bibliografía</b>	<p><b>Obligatoria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. P. Hobson, G. P. Efstathiou y A. N. Lasenby, <i>General Relativity: An Introduction for Physicists</i>, Cambridge University Press, 2006.</li> <li>• Saúl Ramos-Sánchez, <i>Relatividad para futuros físicos</i>, Coplt-arXives, 2018.</li> </ul> <p><b>Complementaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. B. Hartle, <i>Gravity: An Introduction to Einstein's General Relativity</i>, Addison-Wesley, 2003.</li> <li>• B. Schutz, <i>A First Course in General Relativity</i>, Cambridge University Press, 2009 (2ª ed.).</li> <li>• M. Ludvigsen, <i>General Relativity: A Geometric Approach</i>, Cambridge University Press, 1999.</li> <li>• S. Carroll, <i>Spacetime and Geometry</i>, Addison-Wesley, 2004.</li> <li>• L. D. Landau y E. M. Lifshitz, <i>The Classical Theory of Fields</i>, Pergamon Press, 1975.</li> <li>• C. W. Misner, K. S. Thorne y J. A. Wheeler, <i>Gravitation</i>, W. H. Freeman, 1973.</li> <li>• R. M. Wald, <i>General Relativity</i>, University of Chicago Press, 1984.</li> </ul>