

## RELATIVIDAD GENERAL

2018046-1

### PROGRAMA CALENDARIO

TIPOLOGÍAS: LIBRE ELECCIÓN (L), ELEGIBLE POSGRADO (T). CRÉDITOS: 4

Profesor: Juan Manuel Tejeiro, [jmtejeiros@unal.edu.co](mailto:jmtejeiros@unal.edu.co)

I Semestre de 2025

Horario: Lu 16/18 y Mi 16/18.

Edificio 413, Salón 117

DESCRIPCIÓN Introducción a los fundamentos de la Teoría General de la Relatividad (TGR) y al correspondiente formalismo en términos de la Geometría Diferencial, con aplicaciones a la Mecánica Celeste, la Astrofísica y la Cosmología.

METODOLOGÍA Exposición de los fundamentos y aplicaciones básicas de la TGR con base en explicaciones y demostraciones magistrales, completadas con ejercicios de aplicación y desarrollos complementarios elaborados por los estudiantes y una exposición sobre algún tema selecto de RG.

### PROGRAMA

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

#### 1.2 RELATIVIDAD ESPECIAL Y ESPACIO DE MINKOWSKI (2 Semanas)

#### 2.1 VARIEDADES DIFERENCIABLES

#### 2.2 TRANSFORMACIONES ENTRE VARIEDADES

#### 2.3 CÁLCULO EN VARIEDADES

#### 2.4 DERIVADA EXTERIOR, DERIVADA DE LIE Y DERIVADA COVARIANTE

#### 2.5 TENSOR DE CURVATURA

#### 2.6 TENSOR MÉTRICO Y CONEXIÓN AFÍN

#### 2.7 CAMPOS VECTORIALES DE KILLING (3 Semanas)

#### 3.1 INTRODUCCIÓN LA GRAVEDAD COMO UN FENÓMENO MÉTRICO

#### 3.2 PRINCIPIO DE EQUIVALENCIA DE EINSTEIN

#### 3.3 APROXIMACIÓN DE CAMPO DÉBIL 2. INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA DIFERENCIAL (2 Semanas)

#### 4.1 POSTULADOS DE LA TGR

#### 4.2 ECUACIONES DE CAMPO DE EINSTEIN Y SOLUCIÓN DE CAMPO DÉBIL

#### 4.3 SOLUCIÓN DE SCHWARZSCHILD

#### 4.4 PRUEBAS CLÁSICAS DE LA RELATIVIDAD GENERAL

#### 5.1 APLICACIONES

#### 5.2 COLAPSO GRAVITACIONAL Y AGUJEROS NEGROS (4 semanas)

- 6.1 INTRODUCCIÓN A LA COSMOLOGÍA
- 6.2 MÉTRICA DE REBERTSON-WALKER
- 6.3 DISTANCIAS, PROPIA, DIAMETRAL ANGULAR Y DE LUMINOSIDAD
- 6.4 MODELO ESTANDAR DE LA COSMOLOGÍA
- 6.5 HISTORIA TÉRMICA DEL UNIVERSO (4 semanas)
- 7.1 TÓPICOS SELECTOS
- 7.2 MÉTRICA DE KERR
- 7.3 AGUJEROS DE GUSANO

#### BIBLIOGRAFÍA

- Tejeiro J.M. Principios de la Relatividad General. Notas de Clase, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, 2005.
- R. Adler, M. Bazin, M. Schiffer. Introduction to General Relativity. McGraw – Hill, 1965
- Sean M. Carroll. An introduction to General Relativity, SPACETIME and GEOMETRY. Addison Wesley, 2004.
- Misner C.W., Thorne K.S. and Wheeler J.A. Gravitation. W. H. Freeman and Co.,1973.
- R. M. Wald. General Relativity. The University of Chicago Press, 1984.
- S.W. Hawking, G.F.R. Ellis. The Large Scale Structure of Space-Time. Cambridge University Press, 1984.
- S. Weinberg. Gravitation and Cosmology. New York Wiley, 1972. EVALUACIONES

#### EVALUACIONES

- 2 Parciales ( 25 % c/u)
- Problemas (25 %)
- Exposición sobre tópicos selectos (25 %)