



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número:

Referencia: EX-2026-00439954- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
30/03/2026

VISTO

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Física, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Temas Avanzados de Relatividad General** para el año 2026,

CONSIDERANDO

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este cuerpo en Sesión del día 30 de marzo de 2026,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD

DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE

ARTÍCULO 1°: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Temas Avanzados de Relatividad General** de 160 horas y 16 semanas de duración, que será dictado por el Dr. Esteban Calzetta, con la colaboración del Dr. Alan Garbarz, el Lic. Tomás Ferreira Chase y los estudiantes N. Moral Mazzeo y E. Urtubey.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Temas Avanzados de Relatividad General** que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el primer cuatrimestre de 2026.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera de Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Establecer un arancel de **CATEGORÍA NULA**.

ARTÍCULO 5°: Disponer que, de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6°: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase a FISICA#FCEN y resérvese.

ANEXO

Temas Avanzados de Relatividad General

PROGRAMA

Objetivos:

El objetivo de la materia es introducir los principios físicos y matemáticos de la Teoría de la Relatividad de Einstein, enfatizando desarrollos recientes tales como la detección de ondas gravitatorias, el estudio de agujeros negros mediante el Event Horizon Telescope, y el uso del efecto de lente gravitatoria para mapear la densidad de materia en el Universo.

Programa Analítico:

Relatividad Especial y Principio de equivalencia.

El espacio-tiempo curvo.

La materia en Relatividad General. Las ecuaciones de Einstein.

Relatividad linealizada y campos Newtonianos.

Ondas gravitatorias: Detección de ondas gravitatorias. Emisión de ondas gravitatorias. Amortiguamiento por radiación gravitatoria.

Campos con simetría esférica: La solución de Schwarzschild. Estructura estelar. Colapso gravitatorio y agujeros negros. Geodésicas en la métrica de Schwarzschild. Lentes gravitatorias.

Agujeros negros rotantes: El Event Horizon Telescope y la sombra de un agujero negro. Termodinámica de agujeros negros.

Universos de Friedmann-Robertson-Walker-Lemaître.

Métricas de Alcubierre

Actividades prácticas propuestas:

Resolución de problemas.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía principal:

B. Schutz, “A first course in General Relativity (3rd ed.)”, Cambridge University Press (2022).

Bibliografía complementaria:

Michele Maggiore, Gravitational Waves (2 Vol.), Oxford (Vol. 1:2008, Vol. 2: 2018).

K. S. Thorne y R. Blandford, Modern classical physics, Princeton (2017).

E. Poisson y C. Will, Gravity: Newtonian, Post-Newtonian, Relativistic, Cambridge (2014).

J. Friedman y N. Stergioulas, Rotating relativistic stars, Cambridge (2013).

Valeri P. Frolov y Andrei Zelnikov, Introduction to Black Hole Physics, Oxford (2011).

R. Ferraro, “El espacio-tiempo de Einstein” (2da ed), Ediciones Cooperativas (2008);

“Einstein’s Space-Time: An Introduction to Special and General Relativity”, Springer (2007).

S. Shapiro y S. Teukolsky, Black holes, white dwarfs and neutron stars, Wiley (2004).

J. Hartle, “Gravity: An introduction to Einstein’s General Relativity”, Addison Wesley (2003).

E. Poisson, “An advanced course in general relativity” (2002).

P. Schneider, J. Ehlers y E.E. Falco, Gravitational Lenses, Springer (1992).

R. Wald, General Relativity, The University of Chicago Press (1984).

J. van Bladel, Relativity and Engineering, Springer (1984).

L. D. Landau y E. M. Lifshitz, “Teoría Clásica de Campos” (2da ed.), Reverté (1992);
“The classical theory of fields” (4th ed.), Butterworth-Heinemann (1980).

C. W. Misner, K. S. Thorne and J. A. Wheeler, "Gravitation", W. H, Freeman (1973).

S. W. Hawking y G. F. R. Ellis, The large scale structure of space-time, Cambridge (1973).

S. Weinberg, "Gravitation and Cosmology: principles and applications of the General Theory of Relativity", John Wiley & Sons (1972).