

# FISI4042-0U1 Theory of Relativity

Spring 2022 Tuesdays and Thursdays from 8:30 am to 9:50 am

**Instructor** Prof. Arnaldo Vargas  
**Contact** Email: [arnaldo.vargas@upr.edu](mailto:arnaldo.vargas@upr.edu)  
**Information** Office Hours: By appointment via email

**Course Overview** This introductory course to Einstein's theory of relativity examines the consequences of the principle of relativity and the constancy of the speed of light. Emphasis is placed on the mathematical techniques used in relativistic theories such as Lorentz transformations, spacetime diagrams, spacetime tensors, and Lorentz covariance. The course elucidates some of the conceptual challenges of special relativity such as length contraction, time dilation, and the relativity of simultaneity. The kinematics and dynamics of relativistic bodies are also discussed. The course ends by exploring the consequences of the equivalence principle and the mathematics of curved spacetime.

**Learning Objectives** At the end of the course, the students will be able to:

- formulate the principle of relativity and the constancy of the speed of light and identify the logical consequences of these principles
- describe the motions of objects using spacetime
- apply the Lorentz transformations between inertial reference frames
- describe the relativity of simultaneity and identify some of its logical consequences
- algebraically manipulate spacetime tensors to solve physical problems
- express physical equations in a Lorentz-covariant form
- obtain and solve the equations of motion for relativistic particles (dynamics)
- describe the motion of relativistic particles using solutions to the equations of motion and the constants of motion (kinematics)

**Moodle** Moodle will be used regularly for making announcements and posting course material.

**Exams** There will be two exams. Because this is physics, the topics in the course are accumulative. For that reason, each exam can be considered as an accumulative exam with greater emphasis on the topics discussed since the last exam.

**Final Grade** • Two exams 50% each

**Grading Scale**

G is your final percent

- A  $G \geq 88\%$
- B  $88 > G \geq 76\%$
- C  $76\% > G \geq 64\%$
- D  $64\% > G \geq 52\%$
- F  $52\% > G$

**Lec. Notes**

PDF versions of the lecture slides will be uploaded to Moodle

**Textbook**

There is no mandatory textbook for the course. Any book in special relativity will cover most of the topics to be discussed in the course. Two books that I recommend are:

- Special Relativity: An Introduction with 200 Problems and Solutions by Michael Tsamparlis ISBN-13: 978-3642038365
- Special Relativity by Valerio Faraoni ISBN-13: 978-3319011066

The topics of general relativity are covered in

- A First Course in General Relativity 2nd Edition by Bernard Schutz ISBN-13: 978-0521887052

**RIGHTS OF STUDENTS WITH DISABILITIES**

La Universidad de Puerto Rico cumple con todas las leyes federales, estatales y reglamentos concernientes a discriminacion, incluyendo "The American Dissabilities Act" (Ley ADA) y la Ley 51 del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Los estudiantes que reciban servicios de rehabilitacin vocacional deben comunicarse con el (la) profesor(a) al principio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo de apoyo necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. Una solicitud de acomodo razonable no exime al estudiante de cumplir con los requisitos academicos del curso.

**Academic Integrity**

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad academica y cientifica. El artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificacion Num. 13, 2009-2010, de la Junta de Sindicos) establece que "la deshonestidad academica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados academicos valiendose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor academica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra person a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, asi como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta". Cualquiera de estas acciones estara sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la

UPR vigente.

**Harrasment** La Universidad de Puerto Rico prohíbe el discrimen par razón de sexo y género en todas sus modalidades, incluyendo el hostigamiento sexual. Según la Política institucional contra el Hostigamiento Sexual en la Universidad de Puerto Rico, Certificación Núm. 130, 2014-2015 de la Junta de Gobierno, si un estudiante está siendo o fue afectado por conductas relacionadas a hostigamiento sexual, puede acudir ante la Oficina de la Procuraduría Estudiantil, el Decanato de Estudiantes o la Coordinadora de Cumplimiento con Título IX para orientación y/o presentar una queja.