

# Intermediate Mechanics II

## PHYS 4052

Instructor: Prof. Julian Velev  
Office: Natural Sciences II, C-346  
E-mail: [julian.velev@upr.edu](mailto:julian.velev@upr.edu)

Class period: Mon & Wed, 10:00-11:30, room C-312  
Office hours: By appointment

**Course description:** This course reiterates the subject of classical mechanics familiar to the students from introductory undergraduate courses. However, this will be done with more mathematical rigor. This will give the student the opportunity to learn a number of important mathematical techniques which are in use in other branches of physics and in other fields. The second part of the course will cover rotations and rigid body motion; oscillations and waves; and special theory of relativity.

**Prerequisites:** PHYS 4051. Calculus and linear algebra.

### Textbooks:

- (1) J.R. Taylor, *Classical Mechanics*, University Science Book (2005)
- (2) S.T. Thornton and J.B. Marion, *Classical Mechanics of Particles and Systems* (5th Ed, 2003)

**Grading:** There will be four exams, each exam counts for 25% of the grade. The exams will be in class and non-cumulative. Exam dates will be announced in advance. Letter grades correspond to percentile ranges as follows: A (>75), B (60-75), C (45-60), D (30-45), and F (<30).

### Special provisions:

- (1) *Modality:* Most lectures will be in person and some remote. However, Zoom electronic boards will be used to give the class instead of a physical whiteboard. Therefore, **laptop computers or tables are required to follow in class**. All exams will be in person.
- (2) *Communication:* all course materials, announcements and grades will be posted on Google Classroom.
- (3) *Missed classes:* if a class is lost due to travel or other circumstances, the class will be rescheduled and/or assign equivalent reading and homework assignments.

### Tentative class schedule:

Week	Topics	Reading	Suggested problems
1	<i>Noninertial reference frames:</i> Angular velocity	T 9.1,3; M 10.1	
2	Newton's law in rotating frames	T 9.4-7; M 10.1-3	

3	Applications – Coriolis force, Foucault pendulum	T 9.8-9; M 10.4
<b>EXAM 1 (TBA)</b>		<b>T 9; M 10</b>
4	<i>Rotational motion of rigid bodies:</i> Center of mass	T 10.1; M 11.1
5	Tensor of inertia. Principal axis	T 10.2-6; M 10.2-7
6	Euler equations	T 10.7-8; M 11.8-9
7	Euler angles	T 10.9; M 11.8
<b>EXAM 2 (TBA)</b>		<b>T 10; M 11</b>
8	Coupled oscillators: 2 oscillators	T 11.1-3; M 12.1-3
9	N oscillators. Normal modes	T 11.7; M 12.4-6
10	<i>Waves:</i> Wave equation	T 16.1-2; M 13.1-4
11	Boundary conditions. Normal modes	T 16.3-4; M 13.5-8
<b>EXAM 3 (TBA)</b>		<b>T 11, 16</b>
12	<i>Special relativity:</i> Galilean transformations	T 15.1-2; M 14.1-2
13	Postulates. Lorentz transformations	T 15.3-7; M 14.3
14	Four-dimensional space-time	T 15.8-9; M 14.7-9
15	Relativistic dynamics	T 15.10-13; M 14.11
16	<b>EXAM 4 (TBA)</b>	<b>T 15</b>

T – Taylor; M – Marion

#### RIGHTS OF STUDENTS WITH DISABILITIES

UPR complies with all Federal and State Laws and regulations regarding discrimination, including the Americans with Disabilities Act 1990 (ADA) and the Commonwealth of Puerto Rico Law 51. Students receiving services through Rehabilitation Vocational must contact the professor at the beginning of the semester in order to plan for a reasonable accommodation and any required support equipment according to the recommendations given by the Oficina de Asuntos para Personas

con Impedimentos (OAPI) of the Dean of Students. Likewise, students with special need that require some type of accommodation must contact the professor at the beginning of the semester.

#### INTEGRIDAD ACADEMICA

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

#### ACOMODO RAZONABLE

La Universidad de Puerto Rico cumple con todas las leyes federales, estatales y reglamentos concernientes a discriminación, incluyendo "The American Disabilities Act" (Ley ADA) y la Ley 51 del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Los estudiantes que reciban servicios de rehabilitación 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 académicos del curso.

#### HOSTIGAMIENTO SEXUAL

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.