

## Intermediate Mechanics II

PHYS 4052

**Instructor:** Lutful Bari Bhuiyan  
**Office:** Natural Sciences Fase II, C-350, C-352  
**E-mail:** [lutful.bhuiyan@upr.edu](mailto:lutful.bhuiyan@upr.edu)

**Class period:** Mon & Wed, 10:00-11:30, Room C-312  
**Office hours:** Tuesday & Thursday 8.00 – 12 noon, 1.00 – 4 pm  
Friday 2.00 pm – 4.00 pm

**Course description:** This course reiterates the subject of classical mechanics familiar to the students from introductory University Physics 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.

**Prerequisites:** University Physics. Calculus, and Linear algebra.

### Textbook:

(1) J.R. Taylor, *Classical Mechanics*, University Science Book (2005)

### Additional Reading ---- Bibliography

- 1 S.T. Thornton and J.B. Marion, *Classical Mechanics of Particles and Systems* (5th Ed, 2003)
2. V. Barger and M. Olsson, *Classical Mechanics: A Modern Perspective*, McGraw-Hill, 1995
3. G. R. Fowles, *Analytical Mechanics*, Saunders College Publishing, Fourth Edition, 1986.

**Grading:** There will be four exams. The **exams will be in class and non-cumulative**. Exam dates will be announced in advance.

### Special provisions:

- (1) *Modality:* Most lectures will be in person and some remote. Therefore, **laptop computers are required**. All exams will be in person.
- (2) *Communication:* all course materials, announcements and grades will be distributed in Class and posted through e-mail.
- (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	Two body central force Kepler orbits	8: 1-5 8: 6-8	To be given in class
2	Rotational Motion of rigid bodies Centre of mass	10: 1	To be given in class
3	Inertia Tensor, rotation about a Principal axis	10: 2-6	

4	Euler equations	10: 7-8	
5	Euler angles	10: 9	
6	Coupled Oscillators: 2 oscillators	11: 1-3	To be given in class
7	Generalization to N Oscillators Normal Modes	11: 7	
8	Waves: wave equation in one dimension Waves in 3-dimensions	16: 1-2	To be given in class
9	Boundary conditions. Normal modes	16: 3-4	
10	Special Relativity: Galilean Transformations	15:1-2	To be given in class
11	Postulates of Relativity: Lorentz transformations	15:3-7	
12	Lorentz-Fitzgerald length contraction	15:3-7	
13	Relativistic time dilation, Doppler effect	15:3-7	
14	Four dimensional space-time. Four Vectors	15:8-9	
15	Relativistic mechanics	15:10-13	

**Exams:** The four exams will cover the following Chapters

**Exam 1** Chapter 8

**Exam 2** Chapter 10

**Exam 3** Chapters 11,16

**Exam 4** Chapter 15

## **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 por 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.

### **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

En estos cursos, a menos que el silabo específicamente lo indique, todas las técnicas o los instrumentos para la evaluación del aprendizaje deberán completarse sin asistencia de herramientas de Inteligencia Artificial. El objetivo es garantizar que el estudiante demuestre sus conocimientos, destrezas, habilidades y comprensión fundamentales en un entorno controlado. Cualquier uso de la IA en las técnicas o los instrumentos para la evaluación del aprendizaje será considerado una violación de las normas de integridad académica.

University of Puerto Rico  
Rio Piedras Campus

Faculty of Natural Sciences  
Department of Physics