

UNIVERSITY OF PUERTO RICO
RÍO PIEDRAS CAMPUS
COLLEGE OF NATURAL SCIENCES
DEPARTMENT OF PHYSICS

Title: Infrared Spectroscopy
Code: PHYS 8115-0U1
Credits: 3
Professor: Vladimir Makarov
Office CNL321
E-mail: vladimir.makarov@upr.edu
Time schedule: Tuesday, Thursday, 10:00 – 11:20 am
Prerequisites: Permission of the Graduate Committee

Course Description

Infrared Spectroscopy. Development of the basic formalism including the various representations and 'pictures'. Basis of Infrared and Raman Spectroscopy. Basis approach developed in Infrared and Raman Spectroscopy. Application of Infrared and Raman Spectroscopy methods to analysis of simple and complex molecular system infrared spectra as well as physical/chemical processes of such systems will be discuss in detail.

Objectives

Through this course, the students will:

- Acquire a basic understanding of the laws of Infrared Spectroscopy.
- Become proficient with the mathematical formalism of Infrared Spectroscopy.
- Develop problem-solving skills and strategies in basic Infrared Spectroscopy in Physics, Chemistry and Biology
- Communicate effectively a topic pertinent to basic Infrared Spectroscopy in Physics, Chemistry and Biology

Instructional Strategies: Online teaching process of infrared spectroscopy course is organized as follows: printed materials covering course lectures are sent to students two times per week and in online sessions organized two times per week with respect to academic class schedule, professor discuss with students respective printed materials. Online sessions are organized using Google Meet communication platform.

Minimum Required Facilities

Computer, access to internet and access to Google meet communication platform.

Evaluation Strategies. The course will be evaluated with three partial exams with a weight of 20% of the evaluation and the homeworks with a weight of 40% of the evaluation.

Grading. Standard A to F system.

Bibliography

Infrared Absorption Spectroscopy, by Koji Nakanishi; **Publisher:** Holden Day; **Publish Date:** 1977-03.

Infrared and Raman Spectroscopy; Principles and Spectral Interpretation., Larkin, Peter,
Publisher: Elsevier; **Publish Date:** 2011-06-08.

Online Resources:

- http://www.sentech.de/en/Thin-Film-Measurement__2241/
- <http://www.molinstincts.com/home/index/features/features06.html?gclid=CNLbvauPgbsCFcVQ7AodwDkAAA>
- <http://www.umsl.edu/~orglab/documents/IR/IR2.html>

ROGRAM AND TIMETABLE.

<i>Week</i>	<i>Subject</i>
1	Introduction. Basis
2	Basis of group theory
3	Perturbation theory
4	The mechanics of molecular vibrations
5	Theory of infrared spectral band intensities
6	First exam
7	Vibration and rotation of diatomic molecules
8	Rotation of polyatomic molecules
9	Second exam
10	IR absorption/emission and Raman spectra of polyatomic molecules
11	Vibro-rotation IR band structures
12	Fine and hyperfine structure of vibro-rotation IR bands
13	Oral presentations
14	IR absorption and Raman spectra of solid samples
15	Technical realization of IR absorption (FTIR) and Raman spectroscopy
16	Third exam

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.

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.

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 Num. 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.

HOSTIGAMIENTO

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.