

PROGRAMA DE FÍSICA III

Carrera/s: Arquitectura Naval

Asignatura: Física III

Núcleo al que pertenece: Inicial Complementario¹

Profesor: Gustavo A Torchia

Prerrequisitos: Física II y Análisis Matemático III

Objetivos: Los objetivos de esta asignatura están centrados principalmente a que quienes cursen la asignatura adquieran los conocimientos básicos de física moderna, en particular, los vinculados a los aspectos básicos de las tecnologías actuales (fotónica, electrónica, etc.).

Contenidos mínimos

Modelo atómico de Bohr. Fracaso de la física clásica. Mecánica de Planck. Mecánica de Einstein. Espectros atómicos. Radiación del cuerpo negro. Mecánica cuántica. Efecto fotoeléctrico. Sólidos. Tipos de sólidos. Teoría de bandas. Conductores. Aisladores. Semiconductores. Modelo del electrón libre. Movimiento electrónico en estructura periódica.

Carga horaria semanal: 6 horas

Programa analítico

Unidad 1- Fotones, electrones y átomos: I.1. Radiación de cuerpo negro, I.2. Función de distribución espectral. Ley de Wien. I.3. Hipótesis de Planck. I.4 El efecto fotoeléctrico. I.5. Rayos X. Efecto Compton. Comportamiento cuántico del átomo: I.6. Modelo atómico de Bohr, series espectrales I.7.

¹ En plan vigente, Res CS N° 467/15. Para el Plan Res CS N° 182/03 pertenece al Núcleo Básico Complementario. Para el Plan Res CS N° 179/03 pertenece al Núcleo Básico Complementario.

Unidad II Naturaleza ondulatoria de las partículas: II.1 Longitud de onda de De Broglie, II.2. Dualidad onda-partícula. II.3. El principio de indeterminación, II.4. Funciones de onda y II.5. Paquete de onda.

Unidad III Mecánica cuántica: Mecánica Ondulatoria 1: III.1 Ecuación de Schrödinger; III.2 Soluciones a la ecuación de Schrödinger, III.3. Problema de la partícula en una caja, III.4. Pozo de potencial, III.5. Barrera de potencial y efecto túnel. Mecánica Ondulatoria 2: III.6. Oscilador armónico, III.7 El átomo de H, III.8. Efecto Zeeman, III.9. Spin electrónico, III.10. Átomos multi-electrónicos y principio de exclusión.

Unidad IV Moléculas y materia condensada IV.1. Espectros moleculares: Espectros rotacionales y vibracionales IV.2 Introducción a la física de los sólidos 1: IV.1. Teoría de bandas-Teorema de Bloch, Modelo de Kronig-Penney de un cristal IV.2. Modelo de electrones libres IV.3. Densidad de estados. Introducción a la física de los sólidos 2: IV.4. Conductores, aisladores y semiconductores

Unidad V Semiconductores: V.1. Semiconductores intrínsecos y con impurezas. V.2 Unión p-n: Diodo semiconductor. V.3. Electrónica óptica, diodos emisores de luz (LED), V.4. Diodo Zener, diodo láser y diodo túnel. V.5 Transistor de unión bipolar (BJT): Configuración de Base Común y de Emisor Común. V.6 Transistores de Efecto-Campo (FET): FET de unión (JFET) y FET de metal-óxido-semiconductor (MOSFET). V.7 Circuitos integrados. V.7 Dispositivos opto-electrónicos: Diodos láser. Moduladores electro-ópticos. Detectores fotónicos.

Trabajos prácticos de laboratorio

TP N°1: consiste en un repaso del manejo de errores y en el uso de programas comerciales habitualmente utilizados para la representación de datos experimentales (del tipo Origin).

TP N°2: se realizará un experimento con un sistema que reproduce los experimentos realizados por Franck-Hertz.

El TP N°3: consistirá en la determinación del umbral de un diodo láser.

Instrumentación de sistemas ópticos dispersores de luz para estudio espectral de sistemas de iluminación actual.

Bibliografía

Bibliografía Obligatoria

- Física Universitaria con Física Moderna Volumen 2, SEARS • ZEMANSKY-YOUNG-FREEDMAN, XII Edición.2009.
- Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna, Volumen 2. Séptima edición.2008. RAYMOND A. SERWAY Y JOHN W. JEWETT, JR.

Bibliografía de Consulta:

- Física Moderna, Tercera Edición, 2005. SERWAY, MOSES, MOYER
- Física Moderna, Septima Edición 2012 TIPLER, LLEWELLYN
- Física Volumen 2 versión ampliada, Sexta Edición, 1999 RESNICK, HOLLIDAY, KRANE

La bibliografía que no se encuentra en la Biblioteca de la UNQ es suministrada por los docentes, ya sea porque se dispone de las versiones electrónicas y/o se dispone del ejemplar en el grupo de investigación asociado.

Organización de las clases

El curso se llevará a cabo mediante clases teórico-prácticas. Las mismas se realizarán mediante la utilización de medios audiovisuales de proyección y programas computacionales del tipo power point y también con el uso de pizarrón. Asimismo, habrá clases de resolución de problemas en el pizarrón donde se reforzarán los conceptos. Los problemas propuestos estarán compilados temáticamente en 7 guías. Complementariamente se llevarán a cabo trabajos prácticos de laboratorio con el propósito de fijar y visualizar los fenómenos físicos descritos en las clases. Asimismo, en los trabajos prácticos propuestos se debe realizar una presentación de los resultados experimentales obtenidos y su discusión a través de informes de laboratorio.

Modalidad de evaluación

La modalidad de evaluación y aprobación será según el Régimen de estudios vigente (Res. CS 201/18).

Modalidad regular

La asignatura se evaluará a través de dos exámenes parciales y una tercera instancia parcial de evaluación que considerará la entrega de la carpeta completa con los problemas resueltos de las guías elaboradas para tal fin y la entrega y aprobación de los informes de los trabajos prácticos propuestos.

El primer examen parcial incluye temas de la unidad 1, unidad 2 y unidad 3 completas. En el caso del segundo examen parcial comprende las unidades 4 y 5 completas. Ambos parciales tienen un recuperatorio.

Asimismo, se solicita la carpeta completa de problemas resueltos de cada de las guías de problemas propuesta. En particular hay 6 guías de problemas y puede incorporarse alguna adicional incluyendo ejercicios complementarios.

La nota final es un promedio de la nota de los exámenes parciales. Considerando como condición de aprobación la entrega de la carpeta completa y la aprobación de los informes de los Trabajos prácticos propuestos.

Aprobación de la asignatura según Régimen de Estudios Vigente de la Universidad Nacional de Quilmes:

La aprobación de la materia bajo el régimen de regularidad requerirá: Una asistencia no inferior al 75 % en las clases presenciales previstas, y cumplir con al menos una de las siguientes posibilidades:

- (a) la obtención de un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación y de un mínimo de 6 puntos en cada una de ellas.
- (b) la obtención de un mínimo de 4 puntos en cada instancia parcial de evaluación y en el examen integrador, el que será obligatorio en estos casos. Este examen se tomará dentro de los plazos del curso.

Los/as alumnos/as que obtuvieron un mínimo de 4 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación y no hubieran aprobado el examen integrador mencionado en el Inc. b), deberán rendir un nuevo examen integrador, o en su reemplazo la estrategia de evaluación integradora final que el programa del curso establezca, que se administrará en los plazos que determine la universidad.

Modalidad libre

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral en instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente.

CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*			Evaluación
		Teórico	Práctico		
			Res Prob	Lab.	
1	-Presentación de la materia. Cronograma. Breve descripción de temas del curso. Comportamiento cuántico: I.1. Radiación de cuerpo negro, I.2. Función de distribución espectral. Ley de Wien. I.3.Hipótesis de Planck. I.4 El efecto fotoeléctrico. I.5. Rayos X. Efecto Compton. -Resolución de problemas Guía nº1.	X	X		
2	II Comportamiento cuántico: II.1. Modelo atómico de Bohr, series espectrales II.2. Longitud de onda de De Broglie, II.3. Dualidad onda-partícula. II.4. El principio de indeterminación, II.5. Funciones de onda y II.6. Paquete de onda.	X			
3	-Resolución de problemas Guía nº1 y nº2. -III. Mecánica Ondulatoria: Ecuación de Schrödinger: Soluciones a la ecuación de Schrödinger	X	X		

4	-III.1. Problema de la partícula en una caja, III.2. Pozo de potencial III.3. Barrera de potencial y efecto túnel. -Clase 8: Práctica de Problemas guías n° 2 y n°3.	X	X			
5	Mecánica Ondulatoria: III.5. Oscilador armónico y III.6. El átomo de H. III.7. Efecto Zeeman III.8. Spin electrónico	X				
6	TP n° 1 (introducción al procesamiento de datos mediante el uso de programas científicos) Clase 12 :Resolución de guía n°4		X	X		
7	-III.9. Átomos multi-electrónicos y principio de exclusión. -Resolución de guía n° 4- TP n° 2(Frack-Hertz)	X	X	X		
8	Clase 15 Repaso de temas tratados. Primer parcial (guías 1-4)	X	X			X
9	-Repaso temas del Primer Parcial Recuperatorio Primer Parcial.	X	X			X
10	-IV.1. Espectros moleculares IV.2 Introducción a la física de los sólidos: IV.3. Teoría de bandas IV.4. Modelo de electrones libres IV.5. Densidad de estados.	X				
11	-Resolución guía n° 4. -IV. Introducción a la física de los sólidos:IV.6. Teorema de Bloch y modelo de Kronig-Penney de un cristal.	X	X			
12	- IV. Introducción a la física de los sólidos: IV.7. Conductores, aisladores y semiconductores	X	X			

	-Clase 24: Resolución guía n° 5.					
13	-V. Semiconductores: V.1. Semiconductores intrínsecos y con impurezas, V.2 Unión p-n: Diodo semiconductor. Semiconductores: V.3. Electrónica óptica, diodos emisores de luz (LED), V.4. Diodo Zener, diodo láser y diodo túnel.	X				
14	-Resolución guía n° 6. -V. Semiconductores: V.5 Transistor de unión bipolar (BJT): Configuración de Base Común y de Emisor Común.	X	X			
15	V.7. Transistores de Efecto-Campo (FET): FET de unión (JFET) y FET de metal-óxido-semiconductor (MOSFET). V.8 Circuitos integrados. Dispositivos opto-electrónicos. Diodos láser. Moduladores. Detectores fotónicos. Resolución guía n° 7. TP n°3 (Instrumentación de sistemas láseres de semiconductor).	X	X			
16	-Resolución guía n° 7. -TP n°3 (Instrumentación de sistemas láseres de semiconductor). Repaso de temas de guías n° 6 y n° 7.	X	X	X		
17	Segundo Parcial-Guías (4 -7) Recuperatorio Segundo Parcial.					X
18	Repaso general Integrador		X			X