

DEPARTAMENTO: Física

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**Centro Regional Universitario Bariloche**

**PROGRAMA DE CÁTEDRA: FÍSICA IV**  
**AÑO ACADÉMICO: 2016**  
**CARRERA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería**

**CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 6 HS**  
**RÉGIMEN: CUATRIMESTRAL**  
**EQUIPO DE CÁTEDRA: RAMOS, CARLOS A** Cargo: ASD-EC 3  
**FERNANDEZ BALDIS, FEDERICO** Cargo: ASD-3

### **1. FUNDAMENTACIÓN**

La asignatura se ubica, en el Plan de Estudios de Ingeniería, en el quinto cuatrimestre (tercer año) de la carrera de Ingeniería. Se dicta en el CRUB para ofrecer a los alumnos que no se han trasladado a continuar sus estudios en otras sedes de la UNCo u otras Universidades, la posibilidad de cursar y rendir esta materia en el CRUB.

El contenido de esta materia incluye una parte de física clásica correspondiente a óptica geométrica y óptica física. Los contenidos que se incluyen en Física Moderna involucran los avances de la Física de fines del siglo XIX y comienzos del XX que dieron lugar a la teoría de la relatividad especial y los comienzos de la mecánica cuántica como los más destacados. Las unidades II-IV de Física Moderna dan una aproximación a algunos de los avances más recientes de la física que han revolucionado el conocimiento y las aplicaciones de la física, guiando a los alumnos con ejercicios para fijar conceptos. Las aplicaciones de los avances de la Física Moderna han dado lugar a avances significativos en comunicaciones, materiales y su caracterización, aplicaciones a la medicina (resonancia, etc) y aplicaciones de dispositivos semiconductores entre otras.

### **2. OBJETIVOS:**

Completar la formación en el área de física con las herramientas básicas para la comprensión y resolución de problemas de óptica y física moderna, adquisición de algunos de los conceptos fundamentales subyacentes en herramientas muy comunes para el análisis de materiales (como difracción de rayos X, microscopios electrónicos o de otro tipo), que podrán llegar a utilizar en su desarrollo profesional y/o estar familiarizados con los resultados que brindan estas técnicas.

### **3. CONTENIDOS PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **UNIDAD I: OPTICA GEOMÉTRICA Y OPTICA FISICA**

*Aplicación de los conceptos de ondas a los fenómenos de reflexión, refracción y dispersión. Aplicaciones en la óptica geométrica. Interferencia de ondas sincrónicas. Difracción.*

Naturaleza de la luz. Fenómenos de reflexión y refracción. Índice de refracción, leyes de reflexión y refracción. Reflexión total interna. Aplicaciones. Dispersión de la luz. (07/3) Polarización. Polarización por reflexión. Principio de Huygens. (09/3) Reflexión y refracción por superficies planas. Laboratorio: ley de Snell (14/3) Reflexión en una superficie esférica. Refracción para una superficie esférica (16/3). Lentes delgadas. Aplicaciones. Aberración esférica demostración. (21/3) Interferencia. Patrones de interferencia. Presentación de monografía. (23/3) Películas delgadas. Interferómetro de Michelson. (28/3) Difracción de una ranura. Difracción de varias ranuras. Rejilla de difracción. (30/3). Espectrógrafos de rendija. Difracción de rayos X. Laboratorio de Difracción e interferencia (04/4) Parcial (06/4).

## **UNIDAD II: RELATIVIDAD ESPECIAL.**

*Fundamentos de la teoría especial de la relatividad y sus consecuencias sobre interpretación de la física clásica.*

Postulados de la teoría de la relatividad y sus consecuencias en los conceptos de simultaneidad, longitud (11/4). Transformaciones de Lorentz. Transformación de velocidades (13/4). Aceleración paralela y perpendicular. Equivalencia masa-energía. (18/4)

## **UNIDAD III: FOTONES, ELECTRONES Y ELEMENTOS DE MECÁNICA CUÁNTICA.**

*La dualidad onda-partícula y los fundamentos de la mecánica cuántica. Estructura atómica.*

Cuantización de la radiación electromagnética: a) efecto fotoeléctrico b) efecto Compton, c) evidencia experimental de la cuantización de las energías atómicas en espectro del hidrógeno d) radiación de cuerpo negro. (20/4) Práctica de laboratorio: efecto fotoeléctrico. (25/4) Modelo del átomo de Bohr para átomos hidrogenoides. Demostración con tubos de descarga (27/4). Dualidad onda-partícula en fotones y electrones. Difracción de electrones. (02/5) Función de onda y ecuación de Schrödinger. Pozo cuadrado infinito y finito (04/5). Efecto túnel y aplicación al microscopio de efecto túnel. (09/5) Parcial (11/5). El átomo de Hidrógeno. Impulso angular orbital y de spin. Efecto Zeeman (16/5). Principio de exclusión de Pauli. Tabla periódica. (18/05)

## **UNIDAD IV: MOLÉCULAS, SÓLIDOS**

*Tipos de ligaduras moleculares y cristalinas. Energía de cohesión. Bandas y clasificación de los materiales.*

Tipos de enlaces moleculares: Van der Waals, covalentes, iónicas, metálicas. (30/5) Estructura de los sólidos. Cohesión y parámetros de materiales. Teoría de bandas. (01/6) Clasificación de sólidos: aisladores, metálicos, semiconductores. Modelo de electrones libres (03/6) Densidad de estados y energía de Fermi. Semiconductores. Dispositivos semiconductores, diodos, transistores. Superconductores. (08/6) Parcial (10/6)

## **UNIDAD V: FÍSICA NUCLEAR**

*Introducción a la física nuclear* Propiedades de los núcleos. Enlace nuclear y estructura nuclear (15/06). Estabilidad nuclear y radiactividad. Actividades y vidas medias. (17/6) Efectos biológicos de la radiación. Reacciones nucleares. Fisión nuclear. (22/06)

#### 4- BIBLIOGRAFÍA

YOUNG, H. D. y FREEDMAN, R. A. (2009) (Addison-Wesley, edición en castellano, de Pearson Educación, Mexico 2009) Física Universitaria con Física Moderna vol.II.  
HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. (Wiley & Sons) Fundamentals of Physics, Partes 4 y 5, 9º Edición (2010)  
FEYNMAN, R.P., LEIGHTON R.B., SANDS, M. "The Feynman Lectures on Physics" Addison Wesley Pub. Co. 1975, Vol 1, 2 y 3

#### 5- PROPUESTA METODOLÓGICA:

Las clases teóricas y prácticas comprenderán 6 hs semanales, de las cuales se dictarán 3 de teoría y las restantes de práctica. Se dispondrá de 4 horas de consulta.

#### 6- LABORATORIO:

En la primera unidad óptica se realizan dos prácticas de laboratorio;

a) Se prevé realizar determinación de índice de refracción por ley de Snell. Polarización por reflexión. Determinación de ángulo crítico como conceptos a fijar en una práctica de laboratorio.

- Aberración esférica (demostración en clase), sin informe.

b) Difracción e interferencia. Uso de una red de difracción para la determinación de las características del patrón de difracción de un láser rojo, verde y azul. Determinación del espaciamiento entre línea de dos redes de difracción para una longitud de onda conocida.

c) efecto fotoeléctrico utilizando una válvula fotodiodo iluminada con 3 láseres (rojo, verde y rojo) de longitudes conocidas, midiendo el voltaje de frenado de los fotoelectrones sobre un capacitor mediante un amplificador operacional y voltímetro.

Los informes de laboratorio deberán entregarse la semana siguiente a la realización de la práctica (es de 7 días hábiles).

#### 7- ACREDITACIÓN DEL CURSADO:

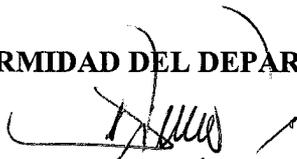
Tener la totalidad de los parciales aprobados. Habrá 3 parciales que se aprueban con nota mayor o igual que 6 (seis). Durante el cursado se solicitará la preparación de una presentación oral de un tema de aplicaciones de óptica, a elección entre: cámara fotográfica, el ojo, telescopio y microscopio. Tener la totalidad de los laboratorios realizados y sus respectivos informes aprobados.

**PROFESOR**



Dr. Carlos A. Ramos

**CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO**



DANIEL DIMARCO  
(firma y aclaración)

**CONFORMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**

(firma y aclaración)



Lic. MARIA INES SANCHEZ  
Secretaria Académica  
Centro Regional Universitario Bariloche  
Universidad Nacional del Comahue