



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

**Año Lectivo: 2025**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**CARRERA/S:** Licenciatura en Física

**PLAN DE ESTUDIOS:** 2010

**ASIGNATURA:** Física General IV

**CÓDIGO:** 2244

**MODALIDAD DE CURSADO:** Presencial

**DOCENTE RESPONSABLE:** Prof. Adj. Efect. Simp. Mgtr. Aguilar Alfredo

**EQUIPO DOCENTE:** Ay1. Efect. Simp. Lic. Wendel Ana Belén y Ay1. Semi-excl. Supl. Prof. Reynolds Baggini Enzo Elías

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:** 3<sup>er</sup> Año. 1<sup>er</sup> Cuatrimestre

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

Asignaturas aprobadas: 2236 y 2237

Asignaturas regulares: 2240 y 2241

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

**CARGA HORARIA TOTAL:** 168 horas

<b>Teóricas:</b>	<b>56 hs</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>56 hs</b>	<b>Teóricas -Prácticas:</b>	<b>.... hs</b>	<b>Laboratorio:</b>	<b>56 hs</b>
------------------	--------------	-------------------	--------------	-----------------------------	----------------	---------------------	--------------

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 12 horas

<b>Teóricas:</b>	<b>4 hs</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>4 hs</b>	<b>Teóricas -Prácticas:</b>	<b>.... hs</b>	<b>Laboratorio:</b>	<b>4 hs</b>
------------------	-------------	-------------------	-------------	-----------------------------	----------------	---------------------	-------------

## 1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Antes de finalizar el Ciclo Inicial, el alumno debe incorporar conceptos relacionados a los fenómenos ondulatorios presentes en la Física, y en particular a la naturaleza de la luz y a la óptica, tanto analítica como geométrica. En tal contexto se presenta esta asignatura: Física General IV, correspondiente al primer cuatrimestre del 3<sup>er</sup> año de la carrera de Licenciatura en Física.



## 2. OBJETIVOS PROPUESTOS

El principal objetivo es desarrollar la comprensión de conceptos ondulatorios básicos y sus íntimas relaciones. Una meta complementaria es proporcionar familiaridad con diversos ejemplos de fenómenos que se describen con ondas, que se consideran importantes e interesantes. De esta forma, se busca a través de esta comprensión, la aplicabilidad directa de estos conceptos, así como su entendimiento general.

## 3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

### 3.1. Contenidos mínimos

Fenómenos ondulatorios generales y ecuación de ondas. Oscilaciones mecánicas con uno y varios grados de libertad. Ondas de medios elásticos y continuos. Sonido, ondas acústicas. Análisis de Fourier (series e integrales). Naturaleza ondulatoria de la Luz. Propagación de ondas en 1D, 2D y 3D. Óptica geométrica. Birrefringencia. Polarización y polarizadores. Interferencia, batidos. Fenómenos de interferencia. Interferómetros. Coherencia. Difracción de la luz. Redes de Difracción.

### 3.2. Ejes temáticos o unidades

1. Movimientos periódicos limitados en el espacio. Pequeñas oscilaciones alrededor de la posición de equilibrio. Oscilaciones libres. Ecuación diferencial para el oscilador armónico 1D. Notación compleja. Oscilaciones amortiguadas.
2. Sistemas libres con más de un grado de libertad. Coordenadas normales. Modos normales. Superposición de movimientos armónicos de diferentes frecuencias. Búsqueda sistemática de modos para sistemas con N grados de libertad.
3. Movimientos forzados en sistemas con un grado de libertad. Fuerzas externas periódicas. Estados transitorio y estacionario. Respuesta resonante. Análisis energético. Relación entre los problemas libre y forzado. Problema de condiciones iniciales y con condiciones de contorno. Movimiento forzado de sistemas con N grados de libertad. Resonancias.
4. Ejemplos de sistemas libres con muchos grados de libertad. Descripciones discretas y continuas. Las ondas estacionarias como modos normales de sistemas continuos. Análisis discreto y continuo de las vibraciones transversales de una cuerda con N cuentas. Ecuación de ondas clásica. Solución general para ondas planas. Evolución temporal, condiciones iniciales y análisis de Fourier espacial. Distintos tipos de condiciones de contorno.
5. Las ondas de propagación como el movimiento forzado de un sistema con un número muy grande de grados de libertad. Péndulos idénticos acoplados:



- descripción discreta y continua. Ecuación de ondas de Klein-Gordon. Medios dispersivos y reactivos. Discontinuidades en las propiedades del medio. Analogía entre ondas longitudinales en un resorte y las ondas acústicas.
6. Cuerpos deformables. Propagación de una perturbación en un medio elástico. Ondas longitudinales y transversales. Ecuación de ondas 1D para medios inhomogéneos. Sonido y ondas acústicas. Problemas de sonido con condiciones de contorno e iniciales. Reflexión y transmisión de ondas acústicas entre distintos medios.
  7. Soluciones de la ecuación de ondas clásica para movimientos unidimensionales: ondas planas, esféricas y cilíndricas.
  8. Modulaciones, pulsaciones y paquetes de ondas. Superposición de dos ondas progresivas armónicas. Modulación de amplitud. Velocidad de fase y de grupo. Solución exacta para la pulsación producida por  $N$  oscilaciones con frecuencias uniformemente distribuidas en un intervalo finito. Caso continuo para un espectro de frecuencias cuadrado. Superposición continua de armónicos: análisis de Fourier continuo. Propagación de un paquete de ondas.
  9. Descripción geométrica de movimientos ondulatorios. Concepto de rayos. Reflexión y refracción en interfases entre medios inhomogéneos. Óptica y acústica geométricas. Rango de validez. Comparación de tres descripciones alternativas para las leyes geométricas: descripción fenomenológica, principio de Huygens, principio de Fermat y principio de Hamilton.
  10. Relación entre leyes de Snell y condiciones de contorno para ondas planas en interfases lisas. Reflexión total. Reversibilidad: tratamiento de Stokes.
  11. Formación de imágenes. Puntos conjugados. Dioptrías planas y esféricas. Dioptrías esféricas. Lentes y espejos. Trazado de rayos. Instrumentos ópticos.
  12. Coeficientes de Fresnel para interfaces entre medios lineales, isótropos y homogéneos. Reflexión total y polarización por reflexión.
  13. Posibles estados de polarización de ondas transversales. Polarizadores y láminas retardadoras. Propagación en medios birrefringentes.
  14. Fuentes coherentes. Interferencia de dos ondas monocromáticas. Experiencias con la luz. Incoherencia espacial y temporal. Dispositivos para lograr fuentes secundarias coherentes a partir de una fuente incoherente. Franjas de interferencia. Experimento de Young clásico de doble rendija. Aplicaciones interferométricas diversas.
  15. Difracción de una onda monocromática. Condiciones de Fresnel y Fraunhofer. Aplicación práctica de la condición de campo lejano. Rendijas rectangulares y



circulares. Resolución de sistemas formadores de imágenes. Difracción por N rendijas en una pantalla opaca. Redes de difracción. Aplicaciones espectrales. Integral de Kirchhoff.

#### 4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

**CLASES TEÓRICAS:** Presenciales. 4 horas semanales.

**CLASES PRÁCTICAS:** Presenciales. 4 horas semanales.

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:** Presenciales. 4 horas semanales.

Lista Tentativa de Laboratorios a realizar:

1. Resonancia y Filtros Pasabanda en Circuitos RLC acoplados
2. Ondas en una cuerda y en un Tubo de Kundt
3. Ondas de voltaje y corriente en una línea de transmisión.
4. Sintetizador de Fourier
5. Índice de refracción
6. Interferómetros
7. Polarización
8. Interferencia y difracción

**OTRAS:**

#### 5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

#### 6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

Semana	Día/ Fecha	Teóricos	Día/ Fecha	Prácticos	Día/ Fecha	Laboratorios	Parciales / Recuperatorios
1	12/03	1	14/03	1	12/03	1	
2	19/03	2	21/03	2	19/03	2	
3	26/03	3	28/03	3	26/03	3	
4	02/04		04/04	4	02/04		
5	09/04	4	11/04	5	09/04	4	
6	16/04	5			16/04	5	
7	23/04	6	25/04	6	23/04	6	1er Parcial 25/04



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

8	30/04	7			30/04	7	
9	07/05	8	09/05	7	07/05	8	
10	14/05	9	16/05	8	14/05	9	
11	21/05	10	23/05	9	21/05	10	
12	28/05	11	30/05	10	28/05	11	
13	04/06	12	06/06	11	04/06	12	2do Parcial 06/06
14	11/06	13	13/06	12	11/06	13	Recuperatorios 13/06

## 7. BIBLIOGRAFÍA

### 7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

- Oscar. E. Martínez (2010). *Ondas: es Física*. Eudeba.
- Pain, H. J. (2022). *The physics of vibrations and waves*. 6th. Edition. John Wiley & Sons Ltd.
- French, A. P. (2012). *Vibraciones y ondas*. Reverté.
- Hecht, E., & Zajac, A. (1977). *Óptica*, Fondo Educativo Interamericano. Bogotá, 19742, 417.
- Sharma, K. K. (2006). *Optics: principles and applications*. Elsevier.
- Hecht, E. (2016). *Optics*. 5th. Edition. Pearson Education.
- Rossi, B. (2021). *Fundamentos de óptica*. Reverté.
- Ajoy Ghatak (2016). *Optics*. 6th. Edition. McGraw Hill Education.

### 7.2. Otros: materiales audiovisuales, enlaces, otros.

## 8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

Miércoles: 09 a 13: Teórico – Laboratorio 2 del Departamento de Física.

Miércoles: 14 a 18 horas: Prácticos de Laboratorio – Laboratorio 2 del Departamento de Física.

Viernes: 09 a 13 horas: Prácticos de Problemas. Laboratorio 2 del Departamento de Física.

## 9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS

Martes: 14 a 16. Oficina 14 Departamento de Física

## 10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

- **EVALUACIONES PARCIALES:** Dos parciales y sus correspondientes recuperatorios.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

- **EVALUACIÓN FINAL:** Examen escrito. Examen oral en el caso de alumnos regulares. Examen escrito y realización de los laboratorios para acceder al examen oral, en el caso de alumnos libres.
- **CONDICIONES DE REGULARIDAD:** Asistir al 80% de las clases teórico-prácticas y realizar el 100 % de los prácticos de laboratorio con sus respectivos informes. Aprobar los dos exámenes parciales con el 60%.
- **CONDICIONES DE PROMOCIÓN:** No se implementa régimen de promoción.

## 11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

La evaluación de la asignatura se compone de dos exámenes parciales, escritos y de tipo práctico, cada uno cubriendo la mitad del contenido del curso. Además, los estudiantes deberán realizar un mínimo de cinco experiencias de laboratorio, con correspondientes entregas de informes escritos en grupo. El examen final es escrito y oral. La asignatura puede ser rendida en condición de libre.

Firma Profesor/a Responsable

Firma Secretario/a Académico/a