

RESOLUCIÓN N° 410

SANTA ROSA, 16 de septiembre de 2024

VISTO:

El Expediente N° 614/2024, iniciado por Secretaría Académica, S/ Programa Física IV, correspondiente a la carrera de Licenciatura en Física, y;

CONSIDERANDO:

Que la docente Mg. María Fernanda REYNOSO SAVIO, a cargo de la asignatura "Física IV" que se dicta para la carrera Licenciatura en Física (Plan 1998), eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2024.

Que el mismo cuenta con el aval del Dra. Graciela Beatriz ROSTON y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Física.

Que en la sesión ordinaria del 13 de septiembre de 2024 el Consejo Directivo aprobó, por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura "Física IV" correspondiente a la carrera Licenciatura en Física (Plan 1998), a partir del ciclo lectivo 2024, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Física, de la docente Mg. María Fernanda REYNOSO SAVIO, y del CENUP. Cumplido, archívese.

CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 410/24

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: FÍSICA

ACTIVIDAD CURRICULAR: FÍSICA IV

CARRERA - PLAN: Licenciatura en Física (Plan 1998)

CURSO: Segundo Año

RÉGIMEN: Cuatrimestral (2º Cuatrimestre)

CARGA HORARIA SEMANAL:

- **Teóricos:** 4 hs.
- **Prácticos:** 6 hs.

CARGA HORARIA TOTAL: 160 hs.

CICLO LECTIVO: A partir del ciclo lectivo 2024.

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

Mg. María Fernanda REYNOSO SAVIO, Profesora Adjunta, interina, Dedicación Exclusiva.

Prof. Luciana Carolina BAUMANN, Jefa de trabajos prácticos, interina, Dedicación exclusiva.

FUNDAMENTACIÓN:

Las sociedades actuales demandan de sus sistemas educativos universitarios un tipo de formación que desarrolle y fortalezca en el estudiantado un núcleo de competencias fundamentales que les permitan actuar en los diversos ámbitos de desempeño, enfrentando situaciones complejas, cambiantes e inciertas con responsabilidad, espíritu crítico y solvencia práctica.

La importancia del aprendizaje de esta materia, tiene que ver con lograr competencias básicas que permitan la articulación de conceptos, metodologías de trabajo y actitudes relacionadas con la producción de conocimientos en este campo.

Es significativo que el alumnado efectúe el registro de sus observaciones y experiencias, describa los resultados y los compare con las expectativas teóricas, establezca el grado de acuerdo o desacuerdo y elabore conclusiones. La mayoría de los proyectos experimentales, por su naturaleza requieren ser

llevados a cabo por un grupo de personas, lo que promueve la cooperación entre estudiantes, el intercambio de ideas y el trabajo en equipo.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 410/24

Dentro de la formación general del estudiantado de la Licenciatura en Física, este espacio curricular presenta gran relevancia ya que se ocupa de una de las ramas principales de la Física que abarca el modelo de onda, los distintos fenómenos ondulatorios, el sonido y la luz en particular, la teoría electromagnética, la óptica geométrica y la óptica física.

Clases teóricas, clases prácticas de resolución de problemas y experiencias de laboratorio en diferentes formatos, constituyen las herramientas didácticas para el abordaje de la asignatura. Como complemento a la tarea docente, se utilizan diversos recursos metodológicos: mostraciones prácticas donde cada estudiante entra en contacto directo con el fenómeno, simulaciones computacionales, aula virtual disponible en la plataforma Moodle, clases presenciales y eventualmente clases virtuales.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

- Realizar un tratamiento de la ecuación de onda general que permita su aplicación tanto a ondas mecánicas como electromagnéticas.
- Aplicar la teoría ondulatoria en sistemas mecánicos y en especial a la producción y transmisión del sonido.
- Presentar los diferentes modelos de propagación de la luz y tratar con profundidad el modelo ondulatorio para explicar interferencia, difracción y polarización a partir de la teoría electromagnética.
- Establecer claramente los límites de aplicabilidad de cada uno de los modelos utilizados en Óptica.
- Afianzar formas de trabajo en el laboratorio, realización de mediciones y elaboración de informes.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 410/24

ANEXO II

ASIGNATURA: FÍSICA IV

CICLO LECTIVO: A partir del ciclo lectivo 2024.

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1: Ondas. Definición de Onda. Características. Clasificación. Ecuación de ondas. Ondas unidimensionales. Ecuación diferencial de ondas. Ondas sinusoidales. Potencia de una onda. Intensidad. Velocidad de propagación. Elasticidad. Ondas elásticas en una varilla-resorte. Ondas transversales en una cuerda. Ondas de presión en un gas. Ondas tridimensionales: planas y esféricas. Ecuación diferencial tridimensional. Aplicaciones en ciencias de la tierra.

Unidad 2: Superposición de ondas. Representación gráfica. Superposición de ondas de igual frecuencia. Amplitud y diferencia de fase. Superposición de ondas de frecuencias próximas. Batimiento. Pulsos. Velocidad de fase y de grupo. Ondas estacionarias. Modos de vibración en cuerdas y tubos.

Unidad 3: Sonido Ondas sonoras. Características de los sonidos musicales. Nivel de Intensidad. Tono. Escalas musicales. Timbre. Componentes de Fourier. Fuentes de sonido: cuerdas, tubos y membranas. Resonancia. Efecto Doppler. Aplicaciones en biofísica y arte.

Unidad 4: Ondas electromagnéticas. Deducción de la ecuación de ondas a partir de las Ecuaciones de Maxwell. Descripción de las ondas electromagnéticas. Comportamientos y relaciones de sus campos eléctrico y magnético. Espectro electromagnético. Irradiancia. Fotones y luz. Presión de radiación.

Unidad 5: Propagación de la luz. Principio de Huygens. Deducción de las leyes de reflexión y refracción a partir de los principios de Fermat y de Huygens. Deducción de las leyes de reflexión y refracción a partir de la teoría electromagnética. Ecuaciones de Fresnel.

Unidad 6: Óptica geométrica. Dioptros. Lentes delgadas. Espejos planos y esféricos. Formación de imágenes. Prismas. Instrumentos ópticos: el ojo, microscopio y telescopio. Teoría de aberraciones de rayos/ondas. Aberraciones monocromáticas: esférica, coma, astigmatismo, curvatura de campo, distorsión. Aberraciones cromáticas. Aplicaciones en biofísica e ingeniería.

Unidad 7: Polarización de la luz. Luz Polarizada. Polarización lineal, circular y elíptica. Ley de Malus. Dicroísmo, birrefringencia, esparcimiento y polarización por reflexión. Polarizadores y retardadores.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 410/24

Unidad 8: Interferencia. Condiciones para la interferencia. Experiencia de Young. Interferómetros: espejo doble de Fresnel, prisma doble de Fresnel, interferómetro de Michelson, láminas delgadas. Aplicaciones. Interferencia de haces múltiples.

Unidad 9: Difracción. Difracción de Fraunhofer por una rendija. La doble rendija. Difracción por muchas rendijas. Difracción por una abertura u obstáculo circular. Límite de resolución de los instrumentos ópticos. Redes de difracción. Espectroscopía. Difracción de Fresnel.

Unidad 10: Teoría de Coherencia. Modelo atómico y emisión de ondas electromagnéticas. Longitud y tiempo de coherencia. Visibilidad. El láser como un sistema de emisión de luz de alta coherencia. Tipos de láser y sus aplicaciones actuales



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 410/24

ANEXO III

ASIGNATURA: FÍSICA IV

CICLO LECTIVO: A partir del ciclo lectivo 2024.

BIBLIOGRAFÍA:

- Alonso, M y Finn, E. J. (1995) *Física*. Estados Unidos: Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Bauer, W. y Westfall, G. (2011) *Física para ingeniería y ciencias*. Vol 1 y 2. México: McGraw-Hill.
- Cromer, A. H. (2014) *Física para las ciencias de la vida*. España: Ed. Reverté.
- Fleisch, D. y Kinnaman, L. (2015). *A student's guide to Waves*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hecht, E. (2017) *Óptica*, Pearson Educación: Madrid.
- Jossephs, J. J. (1969). *La física del sonido musical*. México: Ed. Reverté Mexicana.
- Pedrotti, F., Pedrotti, L., y Pedrotti, L. (2017). *Introduction to Optics* (3rd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Resnick, R. Halliday, D y Krane, K. (2004) *Física*, Vol. I y II. México: Compañía Editorial Continental.
- Serway, R. (1999) *Física*, tomo I y II. México: McGraw-Hill.
- Serway, R. y Jewett, J. (2008) *Física para ciencia e ingeniería*. Vol 1 y 2. México: Cengage Learning.
- Tipler, P y Mosca, G. (2010) *Física para la ciencia y la tecnología*. Vol 1 y 2. España: Ed. Reverté.
- Vistnes, A. I. (2018) *Physics of Oscillations and Waves. With use of Matlab and Python*. Suiza: Springer.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 410/24

ANEXO IV

ASIGNATURA: FÍSICA IV

CICLO LECTIVO: A partir del ciclo lectivo 2024.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

a) Trabajos Prácticos de Problemas.

Se resolverá una serie de problemas teórico-prácticos en cada una de las unidades, tendientes a cubrir los objetivos del programa. A continuación, se enumeran cada una de las guías, y su relación con los contenidos de la materia:

a.1. Trabajo Práctico N° 1: Ondas. Análisis de situaciones que implican el reconocimiento de ondas y sus características, particularmente ondas armónicas, con aplicaciones en la vida cotidiana.

a.2. Trabajo Práctico N° 2: Superposición de ondas y ondas estacionarias. Aplicación de problemas que involucran la suma de ondas y el análisis de ondas estacionarias.

a.3. Trabajo Práctico N° 3: Sonido. Resolución de problemas aplicados a la producción y transmisión del sonido, y el análisis de instrumentos musicales, escala temperada y efecto Doppler.

a. 4. Trabajo Práctico N° 4: Teoría Electromagnética. Ejercicios que implican el análisis de ondas electromagnéticas a partir de la teoría de Maxwell.

a. 5. Trabajo Práctico N° 5: La propagación de la luz. Problemas vinculados al modelo de propagación de la luz y las leyes que rigen dicha propagación.

a. 6. Trabajo Práctico N° 6: Óptica geométrica. Análisis de situaciones que permiten producir y obtener imágenes formadas por instrumentos ópticos como lentes, espejos y prismas.

a. 7. Trabajo Práctico N° 7: Polarización. Aplicación a distintos tipos de polarización y las leyes que los rigen.

a. 8. Trabajo Práctico N° 8: Interferencia. Ejercicios que permiten profundizar el modelo ondulatorio para explicar la interferencia y sus distintas aplicaciones.

a. 9. Trabajo Práctico N° 9: Difracción. Aplicación del fenómeno de difracción, y de interferencia y difracción en simultáneo, a partir de un análisis matemático profundo del modelo ondulatorio.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 410/24

b) Trabajos Prácticos de Laboratorio.

b. 1. Sonido. Esta actividad está enfocada al análisis de la intensidad, el tono y el timbre de ondas sonoras provenientes de distintos instrumentos, mediante *Xplorer GLX Lab Stand* (registrador de datos *PASCO*).

b. 2. Estudio de las frecuencias en la cuerda de una guitarra. Esta actividad de laboratorio pretende comparar las frecuencias teóricas y experimentales a partir del conocimiento de las longitudes correspondientes a cada nota en una cuerda.

b. 3. Óptica geométrica. Esta práctica está orientada a la producción y observación de imágenes con lentes, espejos y prismas.

b. 4. Polarización. Con este laboratorio se pretende comprobar la Ley de Malus.

b. 5. Polarización. Esta práctica está orientada al análisis respecto a la construcción del Microscopio de Polarización y la observación de imágenes en el mismo.

b. 6. Interferencia y difracción por una y dos rendijas. Redes de difracción. Esta práctica se funda en la producción y análisis de los patrones de difracción e interferencia formados por un haz de luz láser que se hace pasar a través de dos rendijas. Simultáneamente se pretende verificar la coincidencia entre posiciones de máximos en el patrón de interferencia experimental con posiciones predichas teóricamente. Además se observa la difracción a través de redes y agujeros.

b. 7. Análisis de producción de luz láser. Mediante el uso de la simulación *Lasers* de *Phet Colorado*, (disponible en: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/lasers>), se propone el reconocimiento de la luz láser y su modo de generarse.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 410/24

ANEXO V

ASIGNATURA: FÍSICA IV

CICLO LECTIVO: A partir del ciclo lectivo 2024.

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN

No se prevé ninguna actividad en esta cátedra



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 410/24

ANEXO VI

ASIGNATURA: FÍSICA IV

CICLO LECTIVO: A partir del ciclo lectivo 2024.

PROGRAMA DE EXAMEN:

Estudiantes regulares: coincide con Programa Analítico (Anexo II)

Estudiantes libres: coincide con Programa Analítico (Anexo II) y Programa de Trabajos Prácticos (Anexo IV).



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 410/24

ANEXO VII

ASIGNATURA: FÍSICA IV

CICLO LECTIVO: A partir del ciclo lectivo 2024.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y OTROS REQUERIMIENTOS:

La asignatura se desarrolla bajo la modalidad de cursado regular con examen final. Para regularizar la cursada, cada estudiante deberá asistir y aprobar la totalidad de los trabajos prácticos solicitados y las evaluaciones parciales o recuperatorios. La aprobación de las mencionadas evaluaciones se corresponde con la normativa vigente indicada en el Reglamento de Cursada de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.