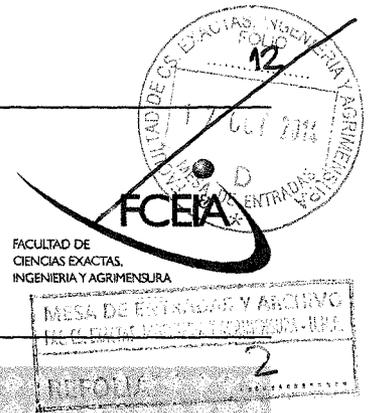


Programa de
Física II

Código/s: FB14



Identificación y características de la Actividad Curricular

Carrera/s: Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica

Plan de Estudios: 2014 Carácter: Obligatoria

Bloque/Campo: Ciencias Básicas Área: Física y Química

Régimen de cursado: Cuatrimestral

Cuatrimestre: 3º [MEC], 3º [IND], 4º [ECA], 4º [ETA], 3º [CIV]

Carga horaria: 112 hs. / 7 hs. semanales Formato curricular: Asignatura

Escuela: Formación Básica Departamento: Física y Química

Docente responsable: LAURA, Roberto

Programa Sintético

Elasticidad. Hidrostática. Hidrodinámica. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Oscilaciones. Ondas mecánicas. Ecuación de onda. Óptica geométrica. Óptica física. Interferencia. Difracción. Temperatura y dilatación. Calorimetría. Transferencia de calor. Propiedades térmicas de la materia. Primer principio de la termodinámica. Segundo principio de la termodinámica.

Asignaturas Relacionadas

Previas: FB5 - Cálculo II, FB6 - Física I

Vigencia desde 2015

Firma Profesor

22/09/2014

Fecha

Prof. Arq. RUBEN DARIO MORELLI
DIRECTOR
ESC. de FORMACIÓN BÁSICA

Firma Aprob. Escuela

16/10/14

Fecha

Con el aval del Consejo Asesor:

F. FISCHFELD

G. COLOMBO

A. ROSOLIO

V. LEONI

S. MILICIC

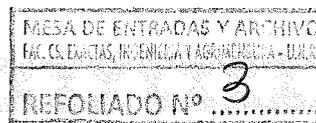
M. MEDINA

H. LOMBRINO

S. SORRIBAS

C. LEGUIZAMÓN

Características generales



Los cursos de Física General en la Facultad de Ingeniería son Introducción a la Física, Física I (Mecánica), Física 2: Ondas y Termodinámica y Física III: Electricidad y magnetismo. Los estudiantes que asisten a este curso han aprobado el curso de Física I (mecánica newtoniana) y Cálculo II (cálculo diferencial e integral de funciones de una variable). Se utiliza el cálculo diferencial e integral en una y varias variables en las exposiciones teóricas y en el tratamiento de algunos problemas. En algunas ocasiones se utilizan nociones de ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas. Las ecuaciones diferenciales se estudian en el curso de Cálculo III, que los alumnos cursan simultáneamente. La estrategia en el desarrollo del curso está orientada a presentar al alumno ante situaciones reales y permitirle intentar la solución de las mismas aplicando un procedimiento científico, lo cual le permitirá desarrollar habilidades como: delimitar un problema, formular hipótesis de solución, diseñar experimentos, observar, medir, reunir información y datos, analizarlos, elaborarlos y emitir conclusiones. Los problemas que se plantean y los modelos que se utilizan en su resolución son simples por lo que se puede enfatizar el procedimiento de solución. Además, las situaciones que se analizan son generalmente de la vida cotidiana, conocidas por los estudiantes, o situaciones que se plantean en el laboratorio.

La termodinámica y las ondas son temas que forman parte de los programas de física de todas las carreras de ingeniería. Los temas de termodinámica brindan al alumno conocimiento para el abordaje de problemas que involucran propiedades macroscópicas de la materia como presión, temperatura, energía interna, entropía, y sus diversas aplicaciones técnicas. Se intenta también establecer, de forma sencilla, la correlación entre los enfoque macroscópicos y microscópicos de las propiedades de la materia. La emisión y la recepción de ondas constituye el medio privilegiado de conocimiento del mundo que nos rodea. Los fenómenos ondulatorios que se introducen en este curso constituyen entonces el fundamento de numerosos procedimientos que se realizan en las diversas especialidades de la ingeniería. Se analizan en particular los fenómeno de propagación en diferentes medios, la resonancia y los modos normales de vibración de estructuras.

Objetivos

Objetivos específicos

Utilizar los principios de la termodinámica para describir cualitativa y cuantitativamente los estados de la materia. Utilizar nociones de física estadística y la fundamentación microscópica en la descripción de los sistemas termodinámicos. Analizar diferentes situaciones y/o fenómenos físicos relacionados con las vibraciones, las ondas y su propagación. Alcanzar una visión unificada de diferentes fenómenos ondulatorios. Utilizar el concepto de modos normales de oscilación para describir la vibración de diferentes estructuras. Describir el comportamiento de sistemas lineales a través de su función de respuesta. Desarrollar un método de trabajo basado en una lógica rigurosa. Aprender el método de observación y de registro de los datos, verificando experimentalmente en el laboratorio algunas leyes y/o principios relacionados a la termodinámica, las vibraciones, las ondas y la óptica geométrica. Utilizar la PC y software apropiados para la resolución de problemas y el manejo de datos experimentales.

Objetivos generales

- Utilizar los conceptos y los modelos para resolver situaciones concretas.
- Convencer al estudiante de que en la Física y la Ingeniería se trabaja con modelos simplificados de la realidad.
- Enunciar explícitamente los límites de validez de toda afirmación, ley o fórmula Física.
- Integrar los métodos adquiridos en los cursos de matemática en la formalización y la resolución de los diferentes problemas.
- Presentar correctamente el papel que juegan los algoritmos matemáticos en la descripción de los fenómenos físicos, indicando explícitamente la diferencia existente entre criterios matemáticos y físicos.
- Procurar que los alumnos ganen confianza en su comprensión de la Física y en su destreza para resolver problemas.

- Lograr que los cursos de Física contribuyan al desarrollo del desempeño productivo y creativo en nuestros futuros ingenieros.



Contenido Temático

OSCILACIONES Y ONDAS

1. Oscilaciones

- 1.1. Movimiento periódico. M.A.S. Energía.
- 1.2. Oscilaciones amortiguadas. Decrecimiento exponencial. Amortiguamiento crítico.
- 1.3. Oscilaciones forzadas. Régimen transitorio y permanente. Resonancia. Filtros mecánicos. Consideraciones energéticas.

2. Oscilaciones de sistemas con muchos grados de libertad

- 2.1. Modos normales de vibración y frecuencias normales de oscilación.
- 2.2. Oscilaciones forzadas de sistemas con muchos grados de libertad.
- 2.3. Dominio en frecuencia.

3. Ondas en cuerdas y ondas sonoras

- 3.1. Campos continuos.
- 3.2. Elementos de elasticidad. Esfuerzo y deformación. Módulos de elasticidad. Trabajo y energía de deformación elástica.
- 3.3. Ondas transversales y longitudinales. Ecuación de ondas clásica en cuerdas tensas y columna de aire. Velocidad de propagación de una onda.
- 3.4. Solución de la ecuación de ondas. Principio de superposición. Ondas propagantes.
- 3.5. Pulsos. Duración temporal y ancho espacial.
- 3.6. Ondas armónicas. Frecuencia y longitud de onda. Espectro.

4. Densidad de energía e intensidad de las ondas

- 4.1. Ecuación de conservación de la energía en un medio continuo. Densidades de energía cinética y potencial elástica de deformación. Velocidad de propagación de la energía.
- 4.2. Potencia de salida del emisor. Transporte de energía en una onda progresiva. Intensidad. Impedancia del medio de propagación.
- 4.3. Potencia e intensidad media.

5. Reflexión y transmisión de ondas.

- 5.1. Tipos de discontinuidades. Ondas reflejadas y transmitidas en discontinuidades fuertes. Adaptación de impedancia.
- 5.2. Coeficientes de reflexión y transmisión. Flujos de energías.
- 5.3. Condiciones de contorno. Ondas estacionarias.
- 5.4. Ondas confinadas: frecuencias naturales y modos normales de oscilación en cuerdas y columnas de aire. Nodos y antinodos.
- 5.5. Potencia y densidad de energía.
- 5.6. Oscilación forzada de una cuerda tensa.

6. Ondas en 2 y 3 dimensiones

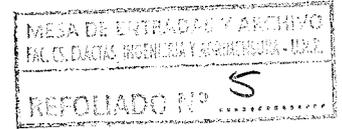
- 6.1. Frentes de ondas y rayos. Principio de Huygens. Leyes de Snell.
- 6.2. Ondas planas, esféricas y cilíndricas. Intensidad.
- 6.3. Acústica. Sonido y ruido. Altura, timbre y sonoridad. Nivel de intensidad. Decibelios.

7. Óptica física

- 7.1. Interferencia de 2 fuentes puntuales. Aproximación de campo lejano. Coherencia. Interferencia de N fuentes puntuales.
- 7.2. Difracción de Fraunhofer. Difracción por una rendija. Principio de Babinet.
- 7.3. Difracción por N ranuras. Red de difracción. Difracción por un arreglo aleatorio o regular de objetos difractores.

8. Óptica geométrica

- 8.1. Principio de Fermat. Rayos paraxiales. Reversibilidad.
- 8.2. Formación de imágenes por reflexión y transmisión. Lentes delgadas y espejos.
- 8.3. Instrumentos ópticos. Poder separador de los instrumentos. Defectos de la visión.



FLUIDOS Y TERMODINÁMICA

9. Hidrostática

- 9.1 Definiciones de densidad, peso específico y presión
- 9.2 Presiones en el interior de un fluido: Teorema general de la hidrostática.
- 9.3 Aplicaciones: prensa hidráulica, barómetro de Torricelli, barómetro de tubo abierto, fuerza y torque contra la pared de un dique.
- 9.4 Principio de Arquímedes

10. Hidrodinámica

- 10.1 Definición de caudal en un fluido.
- 10.2 Relación entre sección y velocidad para el fluido en una tubería.
- 10.3 Teorema de Bernoulli.
- 10.4 Fluidos viscosos.

11. Los estados de la materia

- 11.1 Definiciones: sistema, descripciones macroscópica y microscópica, propiedades extensivas e intensivas, equilibrio termodinámico.
- 11.2 Introducción al concepto de temperatura. El termómetro de bulbo de vidrio y la definición de la temperatura empírica. El termómetro de gas a volumen constante y la definición de temperatura absoluta
- 11.3 Variables independientes para un sistema en equilibrio termodinámico. La ecuación de estados. El caso del gas a bajas densidades
- 11.4 El gas ideal como sistema de partículas. Interpretación microscópica de la presión y de la temperatura absoluta
- 11.5 Fluidos reales: Isotermas en un diagrama presión volumen. El gas de Van der Waals. La superficie de los estados para un cuerpo puro.

12. Primer principio de la termodinámica

- 12.1 Relación entre el teorema de trabajo y energía para un sistema de partículas y el primer principio de la termodinámica. Trabajo, calor y energía interna en la termodinámica. El experimento de Joule del equivalente mecánico del calor. Trabajo sobre un fluido en términos de presión y variaciones de volumen.
- 12.2 Definición de calor específico y calor molar. Calores molares a presión y a volumen constante para un gas ideal
- 12.3 Estudio de procesos isobáricos, isocóricos, isotérmicos y adiabáticos en un gas ideal
- 12.4 Aplicaciones: el motor de cuatro tiempos, como proceso cíclico de un gas ideal. Calculo del rendimiento en función del factor de compresión

13. Segundo principio de la termodinámica.

- 13.1 Descripciones microscópicas y macroscópicas. El número de estados microscópicos que corresponden a un estado macroscópico. Definición microscópica de la entropía. Aditividad de la entropía. Calculo microscópico de la entropía de un gas ideal. El segundo principio de la termodinámica.

13.2 Temperatura y presión termodinámicas. Variación de entropía en un proceso reversible. Cálculo de la entropía en función de propiedades macroscópicas. Variación de entropía en un proceso irreversible. Desigualdad de Clausius para un proceso cíclico. Máximo rendimiento para un motor térmico. Máxima eficiencia para un refrigerador.

14. Funciones Termodinámicas

14.1 Funciones termodinámicas y relaciones de Maxwell: definición de las funciones termodinámicas y cálculo macroscópico de las funciones termodinámicas.

14.2 Expansión de un fluido real: expansión Joule, expansión de Joule-Kelvin, expansión con trabajo exterior. Cambios de fase: fórmula de Clapeyron.



Modalidades de enseñanza-aprendizaje

Teoría: los conceptos principales del curso se exponen en clases con un promedio de 60 alumnos, buscando introducir los temas a partir del análisis de situaciones concretas o ejemplos cotidianos. Durante estas clases se alienta a los estudiantes a realizar preguntas.

Problemas: luego de las sesiones teóricas, el profesor y los auxiliares ayudan a los estudiantes a interpretar correctamente los problemas y a analizar las estrategias de resolución. La siguiente sesión de trabajos prácticos comienza con la discusión de las metodologías utilizadas por los estudiantes y las soluciones obtenidas.

Consultas: durante las consultas, fuera del horario de clases, se consideran las dudas y dificultades individuales de los estudiantes.

Laboratorio: los trabajos de laboratorio se realizan semanalmente en grupos de no más de cinco alumnos con el objetivo de mostrar los conceptos más importantes que se introducen en el curso, y crear un contacto personal de los estudiantes con los fenómenos. Se fomenta el empleo de un cuaderno de laboratorio individual que contenga un resumen de cada actividad desarrollada e informes completos de algunas actividades seleccionadas. El laboratorio está abierto con personal de la cátedra fuera de las horas de clase, para que cualquier estudiante pueda repetir las actividades o realizar experiencias diseñadas por ellos mismos. Se espera que a través de la experimentación personal, el estudiante termine por apreciar los fenómenos: es necesario que cree con sus propias manos un espectáculo que lo sorprenda y lo motive.

Actividades de Formación Práctica

Expresar los resultados experimentales con sus medidas y con sus errores de medición adecuadamente estimados. Presentar los resultados experimentales bajo la forma de tablas o de gráficos. Analizar los resultados experimentales siguiendo un razonamiento riguroso. Redactar un informe de laboratorio.

Nº	Título	Descripción
1	Oscilaciones libres	Medición de la constante elástica y frecuencia natural de un sistema masa-resorte suspendido verticalmente.
2	Oscilaciones libres	Medición de la constante de amortiguamiento.
3	Oscilaciones forzadas	Visualización del movimiento forzado: régimen transitorio y permanente. Resonancia.
4	Oscilaciones forzadas	Respuesta en frecuencia. Cuerva de amplitud de respuesta.
5	Modos normales	Modos normales en sistemas con 2 grados de libertad. Péndulos acoplados.

6	Modos en sistemas continuos	Modos en sistemas continuos: cuerdas, resortes, flejes y placas.
7	Flejes empotrados	Mediciones de la frecuencia fundamental de flejes de distinta longitud. Estimación del módulo de Young en flejes a través de un ensayo no destructivo.
8	Señales	Señales en el dominio del tiempo y la frecuencia.
9	Ondas sonoras	Modos normales en columnas de aire. Estimación de la velocidad de propagación del sonido.
10	Ondas en dos dimensiones	Cubeta de ondas. Fuentes puntuales y lineales. Reflexión y refracción.
11	Óptica física	Interferencia y difracción en cubeta de ondas y láser.
12	Óptica física	Estimación del tamaño de objetos pequeños.
13	Óptica geométrica	Medición de distancias focales de lentes convergentes y divergentes.
14	Viscosidad	Medición de viscosidad e un fluido a partir de velocidades límites
15	Dilatación lineal	Medición del coeficiente de dilatación lineal de un metal
16	Calorimetría	Medición del equivalente en agua de un calorímetro. Determinación de un calor específico con un calorímetro
17	Conducción del calor	Determinación de la conductividad térmica de un material

Evaluación

Para aprobar la asignatura se deben aprobar durante el semestre de cursado:

- 3 parciales (se puede recuperar uno)
- los trabajos de laboratorio
- 1 examen final de teoría

Los alumnos que no completen estos requisitos durante el semestre de cursado quedan en condición de libres.

Distribución de la carga horaria

Presenciales

Teóricas		44 Hs.
Prácticas	Experimental de Laboratorio	24 Hs.
	Experimental de Campo	0 Hs.
	Resolución de Problemas y Ejercicios	44 Hs.
	Problemas Abiertos de Ingeniería	0 Hs.
	Actividades de Proyecto y Diseño	0 Hs.
	Práctica Profesional Supervisada	0 Hs.
	Total	112 Hs.
Evaluaciones		8 Hs.

Dedicadas por el alumno fuera de clase

	Preparación Teórica	35 Hs.
	Preparación Práctica	35 Hs.
	Elaboración y redacción de informes, trabajos, presentaciones, etc.	10 Hs.
	Total	80 Hs.

Bibliografía básica

MESA DE ESTUDIOS Y ARCHIVO
 DEL COLEGIO INGENIERIA Y ARQUITECTURA - UNR.
 REFOLIADO N° 8 Año...

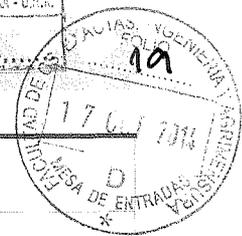
DECS DE ALTAJAS, VENEZUELA
 FOLIO 19
 17 JUN 2014
 D
 EMPRESA DE ENTRADAS Y SALIDAS

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
Física Universitaria	F.W. Sears, M.W. Zemansky, H.D. Young, R. A. Freedman.	Addison-Wesley Longman	2001	14
Física	R. Serway	Mc Graw Hill	1997	38
Física	M. Alonso y E. Finn	Addison Wesley	1995	20
Física	P. Tipler	Ed. Reverté	1994	10
Introducción a la Física de las Ondas.	R.Welti	UNR Editora	1996	5

Bibliografía complementaria

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
Ondas, Curso de Física de Berkeley	F. Crawford	Ed. Reverté	1994	4
Vibraciones y Ondas	A.P. French	Editorial Reverté	74	2
The Feynman Lectures on Physics – Vol.I y II. .	R. Feynmann	Addison Wesley	1987	12

Recursos web y otros recursos



Cronograma de actividades

Semana	Unidad	Tema	Actividad
1	1 y 9	- Oscilaciones - Hidrostática	- Teoría y resolución de ejercicios y problemas.
2	1 y 9	- Oscilaciones - Hidrostática	- Teoría y resolución de ejercicios y problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
3	1 y 10	- Oscilaciones - Hidrodinámica	- Teoría y resolución de ejercicios y problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
4	1 y 10	- Oscilaciones - Hidrodinámica	- Teoría y resolución de ejercicios y problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
5	2 y 11	- Oscilaciones de sistemas con muchos grados de libertad. - Los estados de la materia	- Evaluación. - Teoría y resolución de ejercicios y problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
6	3 y 11	- Ondas en cuerdas y ondas sonoras - Los estados de la materia	- Teoría y resolución de ejercicios y problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
7	3 y 12	- Ondas en cuerdas y ondas sonoras. - Primer principio de la termodinámica	- Teoría y resolución de ejercicios y problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
8	3 y 12	- Ondas en cuerdas y ondas sonoras. - Primer principio de la termodinámica	- Teoría y resolución de ejercicios y problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
9	4 y 12	- Densidades de energía e intensidad de las ondas. - Primer principio de la termodinámica	- Teoría y resolución de ejercicios y problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
10	5 y 12	- Reflexión y transmisión de ondas. - Primer principio de la termodinámica	- Teoría y resolución de ejercicios y problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
11	5 y 13	- Reflexión y transmisión de ondas. - Segundo principio de la termodinámica	- Teoría y resolución de ejercicios y problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
12	6 y 13	- Ondas en dos y tres dimensiones. - Segundo principio de la termodinámica	- Teoría y resolución de ejercicios y problemas. - Evaluación. - Práctica experimental de Laboratorio.
13	7 y 13	- Óptica física. - Segundo principio de la termodinámica	- Teoría y resolución de problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
14	7 y 14	- Óptica física. - Funciones termodinámicas	- Teoría y resolución de problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
15	8 y 14	- Óptica geométrica. - Funciones termodinámicas	- Teoría y resolución de problemas. - Práctica experimental de Laboratorio.
16	-	- Evaluación	- Evaluación.



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
INGENIERIA Y AGRIMENSURA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

DUPLICADO



"2014-Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"

Expediente N° 58315 S/R 007-A.-

Rosario, 21 de noviembre de 2014.-

VISTO que Secretaría Académica eleva para su aprobación el programa de la asignatura de la Escuela de Formación Básica, FB 14 "Física II", vigente a partir del año 2014, correspondiente al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil aprobado por Resolución C.S. N° 370/14, al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica aprobado por Resolución C.S. N° 372/14; al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Eléctrica aprobado por Resolución C.S. N° 371/14; al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Industrial aprobado por Resolución C.S. N° 373/14 y al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Mecánica aprobado por Resolución C.S. N° 375/14.-

CONSIDERANDO:

Que el mismo responde a los lineamientos establecidos en la Resolución N° 869/14 – C.D. (Formulario de Programas de asignaturas de las distintas carreras que se cursan en esta Facultad).-

Que el tema fue tratado y aprobado en la reunión del Consejo Directivo del día de la fecha.-

Por ello,

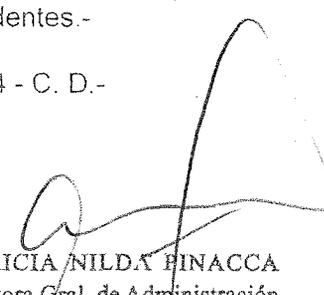
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA
RESUELVE:

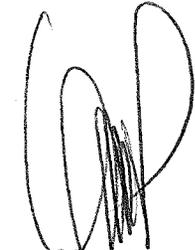
ARTÍCULO 1º: Aprobar el programa de la asignatura FB 14 "Física II", vigente a partir del año 2014, correspondiente al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil aprobado por Resolución C.S. N° 370/14, al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica aprobado por Resolución C.S. N° 372/14; al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Eléctrica aprobado por Resolución C.S. N° 371/14; al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Industrial aprobado por Resolución C.S. N° 373/14 y al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Mecánica aprobado por Resolución C.S. N° 375/14, cuyas fotocopias autenticadas forman parte de la presente resolución.-

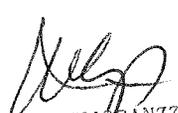
ARTICULO 2º: Regístrese, comuníquese, sáquese copia, tome nota Dirección General de Administración a sus efectos, pase a conocimiento de Secretaría Académica, del Departamento Registro de Alumnos y de la Escuela de Formación Básica, cumplido, agréguese a sus antecedentes.-

RESOLUCION N° 915/14 - C. D.-

CD
JT
JT
JT


PATRICIA NILDA BINACCA
Directora Gral. de Administración
F.C.E.I.A.


Ing. OSCAR E. PEIRE
Decano - FCEIA


SUSANA B. MIGLIORANZZA
Directora Operativa
Consejo Directivo - Rosario