Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales
Departamento: Fisica
Area: Area I: Basica

(Programa del año 2007)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 06/08/2007 20:15:27)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
FISICA III	LIC. EN FISICA	015/06	2	2c
FISICA III	PROF.EN FISICA	10/98	2	1c

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
UÑAC, RODOLFO OMAR	Prof. Responsable	P.ASO EXC	40 Hs
FACCIO, ROBERTO JOSE	Prof. Colaborador	P.ADJ EXC	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
10 Hs	4 Hs	6 Hs	Hs	10 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	2 Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
06/08/2007	09/11/2007	14	140

IV - Fundamentación

Este curso se basa fundamentalmente en el volumen III del Berkeley Physics Course que es uno de los textos mas completos sobre la materia.
El curso introduce los conceptos básicos de oscilaciones y ondas,que este departamento cree necesarios para la formación de un físico o de un profesor en física.

V - Objetivos

Que el alumno comprenda los conceptos de
1.Oscilaciones de sistemas con uno o mas grados de libertad
2.Ondas mecánicas en sistemas finitos e infinitos
3.Ondas electromagnéticas en el vacío y en medios dispersivos
4.Polarizacion,interferencia y difracción
5.Optica geométrica

VI - Contenidos

Tema 1: Oscilaciones libres de sistemas simples
1.1 Oscilaciones libres de sistemas con un grado de libertad.
Oscilaciones armónicas. Fuerza de retorno e inercia. El significado físico del cuadrado de la frecuencia angular. Péndulo

simple. Péndulo compuesto. Sistema masa - resorte. Oscilaciones longitudinales y transversales. Aproximación de resorte muy estirable. Aproximación de pequeñas oscilaciones. Circuito LC.
1.2 Linealidad y el principio de superposición.
Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas. Solución de la ecuación diferencial para el oscilador armónico.
1.3 Oscilaciones libres de sistemas con dos grados de libertad.
Propiedades de un modo de oscilación. Oscilador armónico bidimensional. Coordenadas normales. Solución para los modos de oscilación. Oscilaciones longitudinales y transversales de dos masas acopladas por resortes. Dos circuitos LC acoplados.
1.4 Pulsaciones.
Modulación. Oscilación casi armónica. Pulsaciones producidas por dos diapasones. Pulsaciones entre los modos normales de dos osciladores débilmente acoplados.
1.5 Superposición de dos movimientos armónicos simples.
Superposición de dos MAS con igual dirección e igual frecuencia. Superposición de dos MAS con igual dirección y diferentes frecuencias. Superposición de dos MAS perpendiculares con frecuencias iguales y diferentes.

Tema 2: Oscilaciones libres de sistemas con muchos grados de libertad
2.1 Los modos normales de un sistema contínuo
Ondas estacionarias. Configuraciones de modos normales de la oscilación transversal de una cuerda con cuentas.
2.2 Los modos transversales de una cuerda contínua.
Vibraciones longitudinales y transversales. Polarización lineal.La ecuación de ondas clásica. Ondas estacionarias. Velocidad de la onda. Condiciones de contorno. Frecuencias armónicas. Número de onda.La relación de dispersión. Ondas dispersivas y no dispersivas.
2.3 Los modos de un sistema no contínuo con N grados de libertad.
Oscilaciones transversales de una cuerda con cuentas. Ecuación de movimiento. Modos normales de oscilación. Relación de dispersión. Condiciones de contorno. Límite de longitud de onda larga. Oscilaciones longitudinales de un sistema de masas y resortes.

Tema 3: Oscilaciones amortiguadas y forzadas
3.1 Oscilador armónico unidimensional amortiguado.
Oscilaciones subamortiguadas, críticamente amortiguadas y sobreamortiguadas. El factor Q de calidad. Circuito RLC sin fuente.
3.2 Oscilador armónico unidimensional no amortiguado y forzado.
Respuesta del sistema en función de la frecuencia impulsora.
3.3 Oscilador armónico unidimensional amortiguado y forzado.
Respuesta del sistema en función de la frecuencia impulsora. Oscilaciones transitorias.
3.4 Potencia absorbida por un oscilador armónico forzado.
Casos no amortiguado y amortiguado. Circuito RLC con fuente de tensión alterna.
3.5 Oscilaciones forzadas de sistemas con dos grados de libertad.
Oscilaciones forzadas de dos péndulos acoplados. Cada modo actúa como un oscilador armónico amortiguado y forzado. Cada péndulo se mueve como una superposición de modos amortiguados forzados.
3.6 Oscilaciones forzadas de sistemas con muchos grados de libertad.
Oscilaciones libres de N péndulos acoplados. Oscilaciones forzadas de N péndulos acoplados. Fases relativas de las partes móviles. Aproximación al contínuo. Ondas sinusoidales. Ondas exponenciales.Relación de dispersión. Medios dispersivos y reactivos. La solución exacta para las oscilaciones forzadas de N péndulos acoplados. Rango dispersivo. Rango reactivo bajo. Rango reactivo alto.

Tema 4: Ondas de propagación
4.1 Ondas progresivas armónicas en una dimensión.
Velocidad de fase. Las ondas de propagación tienen la misma relación de dispersión que las ondas estacionarias. Relación de dispersión para una disposición lineal infinita de péndulos acoplados. Ondas de propagación sinusoidales. Ondas exponenciales. Ondas exponenciales en zig-zag. Ondas sinusoidales dispersivas y no dispersivas. Ondas exponenciales reactivas. Ondas transversales en una cuerda con cuentas. Ondas longitudinales en un resorte con cuentas.

Tema 5: Modulaciones,pulsaciones y paquetes de ondas
5.1 Velocidad de grupo.

Señales portadoras de modulación. Superposición de dos oscilaciones armónicas para dar una oscilación modulada en amplitud. Superposición de dos ondas progresivas para dar una onda progresiva modulada en amplitud. Velocidad de modulación. Velocidad de grupo.
5.2 Pulsaciones.
Solución exacta para la pulsación producida por un espectro de frecuencias cuadrado.

Tema 6: Ondas en tres dimensiones
6.1 Ondas planas.
Ondas planas armónicas. El vector de propagación. Plano de fase constante. Velocidad de fase.Relaciones de dispersión en tres dimensiones. La ecuación de ondas en tres dimensiones.
6.2 Ondas sonoras.
Espectro sonoro. Velocidad del sonido. Efecto Doppler.
6.3Ondas electromagnéticas.
Conceptos de cálculo vectorial. Flujo y circulación de un campo vectorial. Gradiente, divergencia y rotor. Teoremas de Gauss y Stokes. Las ecuaciones de Maxwell en forma integral y diferencial. Ecuación de ondas clásica para las ondas electromagnéticas en el vacío. La luz es una onda electromagnética. Ondas electromagnéticas planas. Ondas armónicas de propagación. Ondas armónicas estacionarias.Detección de una onda electromagnética. Generación de una onda electromagnética. Densidad y flujo de energía en una onda electromagnética plana. El vector de Poynting. Flujo de momento lineal en una onda electromagnética plana. Momento angular en una onda electromagnética plana. Ondas electromagnéticas en el vacío y en medios dispersivos.

Tema 7: Polarización
7.1 Descripción de estados de polarización.
Polarización de ondas transversales. Polarización lineal. Ondas estacionarias linealmente polarizadas. Ondas progresivas linealmente polarizadas. Polarización circular. Ondas estacionarias circularmente polarizadas. Ondas progresivas circularmente polarizadas. Polarización transversal general, polarización elíptica.Notación compleja. Funciones de onda complejas y amplitudes complejas. Funciones de onda ortonormales. Otras representaciones completas de la luz polarizada. Representación de la polarización circular.
7.2 Producción de ondas polarizadas.
Polarización por emisión selectiva. Polarización por absorción selectiva. Alambrado paralelo. Polaroide. Polarizadores en serie. Polarizador perfecto. Ley de Malus. Polarización por dispersión simple. Polarización por reflexión especular. Ley de Brewster. Relaciones de fases para la luz reflejada especularmente.
7.3 Doble refracción.
Ejes rápido y lento de una lámina de retardo. Actividad óptica. El gran descubrimiento de Pasteur.

Tema 8: Interferencia y difracción
8.1 Interferencia entre dos fuentes puntuales coherentes.
Fuentes coherentes. Interferencia constructiva y destructiva. Diagrama de interferencia. Campo cercano y lejano. Diagrama de interferencia de campo lejano. Máximo principal. Fase relativa debida a la diferencia de camino. Onda progresiva promedio. Flujo de fotones. Diagrama de interferencia de dos ranuras. Conservación de la energía.
8.2 La difracción y el principio de Huygens.
Diferencia entre interferencia y difracción. Como trabaja una pantalla opaca. Pantallas opacas brillantes y negras. Efecto de un agujero en una pantalla opaca. Principio de Huygens. Configuración de difracción para una ranura simple. Configuración de difracción para dos ranuras anchas. Configuración de difracción para varias ranuras paralelas e idénticamente espaciadas. Configuración de interferencia de ranuras múltiples. Máximo principal, máximo central, fuente de luz blanca. Red de difracción. Difracción de rayos X.

Tema 9: Optica geométrica
9.1 Reflexión y refracción de la luz.
Reflexión especular. Indice de refracción. Variación del índice de refracción con el color. Ley de Snell. Dispersión en el vidrio. Fibras ópticas. Prismas. Espejos planos. Espejos esféricos. Formación de imágenes. Aumento. Superficies esféricas refractantes. Fórmula del constructor de lentes. Lentes delgadas. Formación de imágenes. Aumento. Instrumentos ópticos: telescopio y microscopio.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Cada tema del programa está acompañado de una guía de problemas que complementan los conceptos de la teoría.

VIII - Regimen de Aprobación

La materia no es promocional.
Se preveen tres parciales con sus correspondientes recuperaciones.
Para obtener la regularidad se exige
1.Asistir al 80% de las clases teórico prácticas
2.Aprobar los tres parciales con una calificación mínima de 7 puntos,en la escala de 0 a 10.

IX - Bibliografía Básica

[1] 1."Ondas",Berkeley Physics Course", Vol.III, Frank Crawford.
[2] 2."Vibraciones y Ondas",Curso de Física del M.I.T.,A.P.French

X - Bibliografia Complementaria

[1] 1."The Feynman Lectures on Physics", Volumenes 1 y 2, R.P.Feynman,R.Leighton and M.Sand.
[2] 2."Física", Volumenes 1 y 2, D.Halliday and R.Resnick.

XI - Resumen de Objetivos

Estudiar
1.Oscilaciones en sistemas mecánicos y eléctricos con uno o mas grados
de libertad.
2.Ondas mecánicas y electromagnéticas en sistemas finitos e infinitos.
3.Optica física y óptica geométrica.

XII - Resumen del Programa

1.Oscilaciones libres de sistemas con uno o dos grados de libertad.
2.Oscilaciones libres de sistemas con muchos grados de libertad.
3.Oscilaciones amortiguadas y forzadas.
4.Ondas de propagación.
5.Modulaciones, pulsaciones y paquetes de ondas
6.Ondas en tres dimensiones.Ondas electromagnéticas.
7.Polarización.
8.Interferencia y difracción.
9.Optica geométrica.

XIII - Imprevistos

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	