

FORMULARIO PARA LAS PROPUESTAS DE PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS DE LOS NUEVOS PLANES DE ESTUDIO

Nombre de la asignatura.

Vibraciones y Ondas

Créditos.

10

Objetivo de la asignatura. El estudio de las vibraciones mecánicas y de las ondas que aborda una introducción a la acústica y a la óptica, proporciona al futuro ingeniero una herramienta moderna para comprender un gran número de fenómenos de la física aplicada bajo un mismo formalismo.

Metodología de enseñanza.

3 hs. Semanales de teórico y 2 hs semanales de práctico. Además, el estudiante deberá cumplir con 5 hs semanales de trabajo personal, en el lapso de 15 semanas de curso

Temario.

1. Representación compleja del Movimiento Armónico Simple (MAS). Suma de MAS de iguales y diferentes frecuencias, paralelos y perpendiculares. Ecuación general de las oscilaciones amortiguadas y forzadas (armónicamente) con un grado de libertad. Solución particular y general.
2. Resonancia mecánica. Potencia suministrada. Impedancia mecánica. Ancho de banda. Oscilaciones periódicas en general. Series de Fourier. Respuesta de un sistema amortiguado a una excitación periódica. Filtros mecánicos
3. Oscilaciones no lineales (o anarmónicas). Solución aproximada de la ecuación. Método de las perturbaciones. Ejemplos de osciladores no lineales.
4. Sistemas simples con dos grados de libertad. Péndulos acoplados. Modos normales. Superposición de modos normales. Condiciones iniciales. Batidos. Sistemas con N grados de libertad. Cálculo de los modos normales. Pasaje al límite continuo.
5. Sistemas continuos unidimensionales. Ecuación de movimiento de una cuerda elástica. Balance energético. Condiciones de borde y modos normales en cuerdas. Series de Fourier. Vibraciones forzadas de una cuerda tensa. Vibraciones longitudinales y transversales de barras. Vibraciones de columnas de aire.
6. Sistemas continuos bidimensionales. Ecuación de vibración de una membrana tensa. Modos normales de una membrana rectangular. Membrana circular con borde fijo. Modos normales. Funciones de Bessel
7. Soluciones de la ecuación de ondas (unidimensional) sin condiciones de borde. Ondas de propagación. Ondas armónicas o monocromáticas. Cambio de medio. Reflexión y transmisión.
8. Pulsos de onda. Dispersión: velocidad de fase y de grupo. Transporte de energía y momentum
9. Ondas en tres dimensiones. Ondas armónicas. Frentes de onda. Ondas planas y ondas esféricas.

10. Ejemplos de aplicación a la óptica y a la acústica. Reflexión y transmisión de ondas planas. Interferencia y difracción.

Bibliografía.

Básica:

Vibraciones y Ondas. A. P. French (Ed. Reverté)

Ondas. Crawford (Berkeley Physics Course vol. 3, Ed. Reverté).

Waves. C.A. Coulson – A. Jeffrey (Ed. Longman)

Complementaria:

Fundamentos de Acústica. Kinsler (Ed. Limusa).

Óptica. Hecht - Zajac (Ed. Fondo Educativo Interamericano)

Anexos:

1) Materia: Física.

2) Cronograma tentativo-

Sem	Contenidos
1	Representación compleja del MAS. Suma de MAS de iguales y diferentes frecuencias, paralelos y perpendiculares. Ecuación general de las oscilaciones amortiguadas y forzadas (armónicamente) con un grado de libertad. Solución particular y general.
2 y 3	Resonancia mecánica. Potencia suministrada. Impedancia mecánica. Ancho de banda. Oscilaciones periódicas en general. Series de Fourier. Respuesta de un sistema amortiguado a una excitación periódica. Filtros mecánicos.
3	Oscilaciones no lineales (o anarmónicas). Solución aproximada de la ecuación. Método de las perturbaciones. Ejemplos de osciladores no lineales.
4	Sistemas simples con 2 grados de libertad. Péndulos acoplados. Modos normales. Superposición de modos normales. Condiciones iniciales. Batidos. Sistemas con N grados de libertad. Cálculo de los modos normales. Pasaje al límite continuo.
5	Sistemas continuos unidimensionales. Ecuación de movimiento de una cuerda elástica. Balance energético. Condiciones de borde y modos normales en cuerdas. Series de Fourier. Vibraciones forzadas de una cuerda tensa. Vibraciones longitudinales y transversales de barras. Vibraciones de columnas de aire.
6 y 7	Sistemas continuos bidimensionales. Ecuación de vibración de una membrana tensa. Modos normales de una membrana rectangular. Membrana circular con borde fijo. Modos normales. Funciones de Bessel
8	Recuperación y parciales
9	Parciales
10	Soluciones de la ecuación de ondas (unidimensional) sin condiciones de borde. Ondas de propagación. Ondas armónicas. Cambio de medio. Reflexión y transmisión.
11	Pulsos de onda. Dispersión: velocidad de fase y de grupo. Transporte de energía y momentum
12	Ondas tridimensionales. Frentes de ondas. Solución de ondas planas. Ondas esféricas.
13	Ejemplos de aplicación a la óptica y a la acústica.
14	Reflexión y transmisión de ondas planas.
15	Interferencia y difracción.

3) Modalidad del curso y procedimiento de evaluación.

Los estudiantes serán evaluados mediante dos parciales, los cuales se realizarán, el primero luego de la 7ma. semana de clases, y el segundo, una vez finalizado el curso.

De los resultados obtenidos en los parciales surgirán tres posibilidades: a) exoneración del examen final, b) suficiencia en el curso, que habilita a rendir examen hasta que el curso sea dictado nuevamente, c) insuficiencia en el curso, por lo cual reprueba, debiendo reinscribirse en el mismo. Sumando los resultados de los parciales se podrá obtener un total de 100 puntos: un máximo de 40 puntos en el primer parcial y un máximo de 60 puntos en el segundo. Los parciales no tienen un puntaje mínimo exigible. La exoneración del examen final se logra acumulando como mínimo 60 puntos. La suficiencia se logra acumulando como mínimo 25 puntos. Quien no llegue a 25 puntos deberá recurrar. La inasistencia a un parcial no inhabilita al estudiante a aprobar o exonerar el curso.

La asignatura entra en el régimen de "calidad de libre" aprobado por el consejo en junio del 2006 y entra en el régimen de "calidad de libre optativa".

4) Previaturas:

Para cursar la asignatura "Vibraciones y Ondas", se sugieren el siguiente sistema de previas:

- Examen aprobado de Cálculo 2 y Geometría y Álgebra Lineal 1.
- Curso aprobado de Mecánica Newtoniana.
- Examen aprobado de Física General 2 o
Curso de Física 3 y {examen de Física 2 o examen de Física 3}.

Por la Comisión de Enseñanza del Instituto de Física:

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

de fecha 14/07/2011 Exp. 060150-000257-10