

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 4

FACULTAD: CIENCIAS BÁSICAS

PROGRAMA: FÍSICA

DEPARTAMENTO DE: FÍSICA Y GEOLOGÍA

CURSO:	Oscilaciones y Ondas	CÓDIGO:	157020
ÁREA:	Física		
REQUISITOS:	Electromagnetismo	CORREQUISITO:	Cálculo Integral y Vectorial
CRÉDITOS:	4	TIPO DE CURSO:	Teórico
FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN		31 de Agosto de 2022	

JUSTIFICACIÓN

El contenido programático del curso de Oscilaciones y Ondas para ingenierías está enfocado en el estudio de los fenómenos oscilatorios y ondulatorios presentes en la mecánica newtoniana y en el electromagnetismo de Maxwell. En el curso se discuten aplicaciones de las leyes de la física clásica a sistemas de interés en la ingeniería donde los conceptos de transporte de energía y momento sin transporte de masa son fundamentales. Entre las principales aplicaciones se encuentran: el estudio de la generación y propagación de señales, la radiación electromagnética y el diseño de antenas, el procesamiento de señales digitales, el efecto fotoeléctrico, todas estas fundamentales en ingeniería eléctrica, electrónica, mecatrónica y telecomunicaciones. Además se estudia la superposición de ondas y el concepto de resonancia fundamental en ingeniería civil, y ciertas aplicaciones concretas de la óptica clásica, como lo son las fibras ópticas, el estudio de la dispersión de la luz a través de materiales ópticos, la caracterización óptica de materiales etc. El curso brinda a los estudiantes las herramientas fundamentales para empezar a abordar todas estas aplicaciones que forman parte activa del quehacer de un ingeniero.

OBJETIVO GENERAL

Proporcionar a los estudiantes las bases conceptuales de los fenómenos oscilatorios y ondulatorios mecánicos y electromagnéticos, incluyendo dentro de este último los fenómenos ópticos, de tal manera que les permita desenvolverse con éxito en contextos, en donde estos fenómenos físicos se presenten, para la resolución y formulación de problemas de interés técnico en la ingeniería.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	2 de 4

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar los diferentes movimientos oscilatorios para sistemas con uno o más grados de libertad.
- Estudiar los mecanismos de generación y propagación de ondas mecánicas y ondas electromagnéticas.
- Estudiar las soluciones de la ecuación de onda tanto en sistemas mecánicos como en sistemas electromagnéticos.
- Estudiar las diferentes aplicaciones a la ingeniería de las leyes físicas relacionadas con el movimiento oscilatorio y ondulatorio.

COMPETENCIAS

- Con este curso se espera que los estudiantes desarrollen la capacidad de reconocer y estudiar aplicaciones concretas a la ingeniería donde las leyes físicas asociadas a los movimientos oscilatorios y ondulatorios son fundamentales.
- Las herramientas proporcionadas en el curso además le permitirá al estudiante analizar de manera precisa sistemas complejos de ciencia e ingeniería en los cuales se requiera un modelo matemático adecuado basado en las leyes básicas de las oscilaciones y la propagación de ondas.

UNIDAD 1: Movimiento Oscilatorio (22 Horas)

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
M. A. S - Sistemas en 1D (Péndulo Simple, Resorte de Hook, Péndulo Físico, Péndulo de Torsión, etc.). Conservación de la Energía Mecánica.	6	12
Superposición de dos o más M.A.S paralelos o perpendiculares. Osciladores acoplados, sistemas con un número arbitrario de grados de libertad en el vacío. Analisis de Fourier.	6	12
Oscilaciones amortiguadas, oscilaciones forzadas, osciladores amortiguados y forzados. Decaimiento de la energía. Factor de calidad. El concepto de resonancia.	6	12

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	3 de 4


Aplicaciones a la ingeniería. Circuitos LC y RLC. Pistones de un motor, ondas sísmicas, resonancia en estructuras.	4	8
--	---	---

UNIDAD 2: Movimiento Ondulatorio (22 Horas)

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Ecuación de Onda 1D y sus soluciones. Función de onda, velocidad de fase. Ondas de propagación longitudinales, transversales y elípticas. Ondas 1D en una cuerda.	6	12
Ondas sonoras periódicas en una columna de gas. Ondas de presión, sonido. Energía y potencia transmitida por una onda. Intensidad, nivel sonoro.	6	12
Superposición e interferencia de ondas. Batimientos y pulsaciones. Ondas estacionarias en la cuerda y en columnas de gas 1D. Armónicos, modos normales de oscilación y resonancia, sistemas ligados y condiciones de frontera.	6	12
Aplicaciones a la ingeniería. Efecto Doppler. Ondas de choque. Grabación de sonido digital. Osciloscopio. Ondas triangulares, ondas cuadradas, análisis de Fourier para señales no sinusoidales.	4	8

UNIDAD 3: Ondas Electromagnéticas (20 horas)

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Repaso de las leyes de Maxwell. La ley de fuerza de Lorentz. Ecuación de onda 3D para el campo electromagnético. Función de onda EM plana. Propiedades de las ondas planas electromagnéticas.	4	8
Ondas EM en 3D. Polarización de las ondas EM. Energía transportada por una onda EM. Vector de Pointing. Intensidad, cantidad de movimiento y presión de radiación.	6	12
Geometría de las ondas. La aproximación paraxial. Ley de reflexión. Ley de refracción. Reflexión interna total. Dispersión de la luz. Interferencia y difracción.	6	12
Aplicaciones a la ingeniería. Diseño de antenas. Efecto fotoeléctrico y celdas solares. Láseres. Fibra óptica.	4	8

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	4 de 4

METODOLOGÍA

Se sugiere al docente utilizar las siguientes estrategias en el desarrollo del curso:

- 1) Desarrollo de la clase con la ayuda de herramientas TIC donde el estudiante pueda manipular simulaciones (en Mathlab, Geogebra, Mathematica, Python, etc) de los sistemas físicos que se estudian en clase.
- 2) Realización de sesión de talleres grupales donde los estudiantes practiquen los contenidos programáticos del curso.
- 3) Asignación de un proyecto donde el estudiante deba exponer una aplicación concreta de los contenidos del curso a su programa de ingeniería, como los que se encuentran al final de cada unidad en este contenido programático.
- 4) Es de gran importancia que los alumnos desarrollen autosuficiencia y complementen los temas por sí mismos consultando las diferentes fuentes de información con las que cuenta, tanto en la institución como en medios virtuales.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- 1) Tres evaluaciones individuales según calendario académico las cuales corresponden al 60% de la nota definitiva. La evaluación consiste en un examen escrito que evalúa el contenido programático de cada corte.
- 2) Actividades propuestas por el docente lo cual corresponde al 40% de la nota definitiva restante. Entre las actividades propuestas se encuentran quices, talleres, elaboración de artículos en formato científico y el desarrollo y presentación de un proyecto en eventos como la feria de la física que se desarrollan en la universidad.

BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN UNIDAD DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

- Alonso, M. y Finn, E. J., Física, vol. I y II, Edición Revisada y Aumentada, Mecánica, Fondo Educativo Interamericano, 1967, Reimpresión 1998 (Texto Guía).
- Serway, Raymond. A., Física, Tomo 1, 5ª ed. McGraw-Hill, Bogotá, 1999.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	5 de 4

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Gettys, Killer, Skove, Física para ciencias e ingeniería, tomo I y II. Editorial McGraw-Hill.
- Reese, Ronald Lane, Física Universitaria, vol. I y II Primera edición, Ed. Thomson, Colombia, 2003.
- Sears, F., Zemansky., Young G. y Freedman, R. Física Universitaria, vol. I 9ª Ed. Addison-Wesley Longman, México, 1999.
- Halliday, R., Resnick, D. y Krane, K. S. Física, vol. I 5ª ed., Compañía Editorial Continental, S.A. México, 1994.
- Guerrero, Alicia., Oscilaciones y Ondas. Colección notas de clase, Editorial Universidad Nacional de Colombia, (2005 primera edición, 2008 reimpresión).
- Crawford, Jr., Ondas, Berkeley Physics Course. Editorial Reverte, (1977).
- Hecht, E. and Zajac, A., Óptica. Editorial Addison-Wesley, tercera edición, (2000).
- Giancoli, Douglas c. física para ciencias e ingeniería. Cuarta edición. Pearson educación, México, 2008. Vol. I y II.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/>
<https://www.wolframalpha.com/>
<https://jupyter.org/>
<https://www.geogebra.org/?lang=en>
<https://easyeda.com/>
www.fisica.ru
<https://fafisica114.wikispaces.com/MOVIMIENTOS+OSCILATORIOS>
<http://cienciasbasicasfisica.blogspot.com.co/2012/03/movimiento-oscilatorio-onduladorio.html>
<http://studylib.es/doc/735652/movimiento-oscilatorio-y-onduladorio>
<https://www.edmodo.com>
<https://es.khanacademy.org/.../electromagnetic-waves-and-the-electr...>
http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/Ondasbachillerato/ondasEM/ondasEleMag_indice.htm
<http://www.areatecnologia.com/ondas-electromagneticas.htm>
<https://es.khanacademy.org/science/physics/light-waves/introduction-to-light-waves/a/light-and-the-electromagnetic-spectrum>