



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura en Física 2003

Programa de Estudios:

Ondas y Oscilaciones Lineales y No Lineales



I. Datos de identificación

Licenciatura **Física 2003**

Unidad de aprendizaje **Ondas y Oscilaciones Lineales y No Lineales** Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller
Seminario Taller
Laboratorio Práctica profesional
Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Biología 2003 Biotecnología 2010
Matemáticas 2003

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Biología 2003
Biotecnología 2010
Matemáticas 2003



II. Presentación

Las ondas en general son fenómenos que nos rodea y con el cual nos topamos a diario. Tienen una implicancia permanente incluso en la aparición de la vida misma en la tierra. Todo físico debe dominar estos tópicos fundamentales para esclarecer e investigar el mundo que nos rodea. En primera aproximación se estudian ondas lineales como argumento de simplicidad automática. Pero a medida que profundizamos en el estudio del mundo, el formalismo lineal ya no es suficiente como para abordar las múltiples facetas de los procesos naturales.

Este curso pretende introducir a los estudiantes de física al mundo de las ondas, a su estudio y en algunos casos a su aplicación tecnológica. Este curso es la base de estudio de otras ramas de la física como son la Física de solitones, caos, sistemas dinámicos, partículas elementales etc.

Las competencias que se pretenden desarrollar en este curso son las de investigar, modelar, aplicar y divulgar.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: **Integral**

Área Curricular: **Física Teórica Clásica**

Carácter de la UA: **Optativa**

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar especialistas con conocimientos de la Física teórica, experimental y computacional que les permitan participar en la generación, aplicación y difusión de los mismos, colaborando en la solución de problemas de índole social y natural que requieran del conocimiento científico.

Objetivos del núcleo de formación:

Proporcionar una visión integradora de carácter interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario para adquirir conocimientos específicos de su interés en los diversos escenarios donde tiene lugar la profesión del Físico.



Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proporcionar los modelos teóricos que permitan la solución de problemas que involucren fenómenos macroscópicos de la Física.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Al finalizar el curso de ondas y oscilaciones lineales y no lineales, el alumno podrá manejar los métodos matemáticos y formalismos sobre las ondas en general y conocerá teorías primordiales de ondas lineales y no lineales y sus aplicaciones.

El alumno tendrá la capacidad de plantear y resolver problemas fundamentales de la física de ondas. Así como aplicar el conocimiento relativo a que en el caso de ondas no lineales ya no existe un formalismo único de estudio como el formalismo de Fourier para las ondas lineales.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Sistemas lineales

- 1.1 Concepto de espacio fase. Espacio fase
- 1.2 Oscilador lineal con rozamiento
- 1.3 Sistemas lineales con rozamiento negativo
- 1.4 Ondas lineales . Propagación
- 1.5 Principio de superposición

Unidad 2. Ecuaciones de ondas

- 2.1 La ecuación lineal y el método de las características
- 2.2 Ocurrencia de ecuaciones lineales en física
- 2.3 Soluciones generales mediante el método de Fourier
- 2.4 Métodos asintóticos,
- 2.5 Hidrodinámica
- 2.6 Ecuación Hiperbólica, sistemas de multicomponentes.
- 2.7 Extensión al caso multidimensional.

Unidad 3. Ondas y no linealidad

- 3.1 Problemas no lineales en la naturaleza



- 3.2 Ondas acuáticas
- 3.3 Ondas superficiales
- 3.4 Ondas Irrotacionales en aguas profundas, frentes de onda
- 3.5 Teoría de ondas en aguas poco profundas
- 3.6 sistemas disipativos
- 3.7 Método perturbativo para ondas largas.

Unidad 4. Ondas de choques

- 4.1 Ondas de choque simples. Estructuras
- 4.2 Condición de rompimiento
- 4.3 Ecuación de Burger.
- 4.4 Sistemas hiperbólicos, ondas de choque
- 4.5 Ondas de choque en gasdinámica
- 4.6 Problema de choques en el tubo, reflexión,
- 4.7 Choques débiles en ondas simples.
- 4.8 Flujo supersónico
- 4.9 Propagación de ondas en el choque

Unidad 5. Aplicación a teorías no lineales

- 5.1 Sistemas dispersivos,
- 5.2 Modulación unidimensional
- 5.3 Auto enfocamiento de ondas y de rayos
- 5.4 Auto inducida transparencia y la ecuación de sine gordon
- 5.5 La ecuación de Korteweg y de Vries y la ecuación de Boussinesq
- 5.6 Ondas solitarias y cnoidales.
- 5.7 Rompimientos y agudez de ondas

VII. Sistema de Evaluación

Se realizarán tres evaluaciones parciales:

- 1ª. Evaluación (Unidad I y II): Preguntas teóricas, problemas y tareas.



- 2ª. Evaluación (Unidad III y IV): Problemas y tareas.
- 3ª. Evaluación (Unidad V): Problemas y tareas.

Nota:

Los exámenes escritos tienen un peso del 70 % de la calificación total. Las tareas un 20 % y 10 % en participaciones y exposiciones.

VIII. Acervo Bibliográfico

Linear and Nonlinear Waves, G. B. Whitham , Editorial John Wiley & sons. 2004.

Wave physics, Stephen Nettel, Springer verlag 1992

Nonlinear Waves and Solitons, M. Toda. Kluwer Academic Publishers. 1989

Nonlinear Waves, T. Taniuti. Pitman Publishing Ltd. 1983..