



Programa de estudio de experiencia educativa

1. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ciencias Atmosféricas

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Instrumentación Electrónica

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
CIME 18012	<i>Ondas atmosféricas y oceánicas</i>	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2	75	Ondas atmosféricas y oceánicas plan 2010

9.-Modalidad	10.-Oportunidades de evaluación
Curso- Taller	ABGHJK= Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
---------------------	--------	--------



Grupal	40	10
--------	----	----

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa

14.-Proyecto integrador

Academia de Meteorología	Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento de Meteorología de Mesoescala
--------------------------	---

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dr. Oscar Alvarez Gasca y M. en C. Ana Delia Contreras Hernández
--

17.-Perfil del docente

Licenciatura en Física, Ciencias Atmosféricas o Ciencias de la Tierra; con grado de Maestría y/o Doctorado en Ciencias Geofísicas, Ciencias de la Tierra, Ciencias, Ciencias en Oceanografía Física o en Geociencias; con experiencia docente en instituciones de educación superior; con experiencia profesional en el ámbito de su disciplina.

18.-Espacio

19.-Relación disciplinaria

Intraprograma educativo	Interdisciplinario
-------------------------	--------------------

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el AFD, cuenta con 3 horas teóricas, 2 horas prácticas y 8 créditos, que integran el plan de estudios 2020. La experiencia de ondas atmosféricas y oceánicas es una experiencia educativa que persigue conocer los fundamentos físicos de los movimientos oscilatorios y en general de la teoría clásica de ondas en un medio continuo, incorpora elementos básicos del medio elástico (fluidos). Estos elementos resultan cruciales para entender fenómenos atmosféricos de dispersión atmosférica y oceánica. Respecto a la unidad de competencia, se tiene que la experiencia de ondas atmosféricas y oceánicas se desarrolle sobre las bases del conocimiento y la disciplina científica en competencias de investigación documental, expresión oral y escrita. Las actitudes que demanda la experiencia educativa son propias del trabajo científico en ciencias atmosféricas, como la constancia y el apego al método científico. La forma de evaluación consiste en la demostración de las competencias que le son propias a esta EE, no solamente aquellas de carácter teórico, sino también las



heurísticas y axiológicas. La integración de todos estos conocimientos es esencial a nivel formativo, y le permitirán al estudiante un desempeño profesional satisfactorio.

21.-Justificación

La experiencia de ondas atmosféricas y oceánicas es esencial para el perfil del egresado de la Licenciatura en Ciencias Atmosféricas. Esto dado por el manejo de la terminología, conocimientos específicos, técnicas matemáticas y otras herramientas analíticas en las áreas de la Física. La formación que se logra con esta experiencia educativa permite una competencia en el trabajo analítico de alto nivel.

22.-Unidad de competencia

El alumno analiza las teorías físicas de las ondas, como en su conexión con los sistemas atmosféricos y oceánicos. El alumno construye un andamiaje que le permite acceder teorías físicas tales como termodinámica de la atmósfera, meteorología dinámica, meteorología tropical, meteorología sinóptica, modelación y meteorología de mesoescala. La actitud del estudiante es formal, responsable, crítica y creativa en grupos disciplinarios y se inicia en la planeación de las aplicaciones de la física de ondas. La finalidad de esta unidad de competencia es fortalecer los métodos de análisis matemático en el contexto del fenómeno universal de las ondas, a nivel licenciatura. Este requerimiento resultará en una pieza esencial en la práctica profesional del estudiante y en los casos donde el alumno acceda a grados de maestría y doctorado.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en forma individual y grupal, investigan y se ejercitan en la solución de problemas que aparecen en los textos especializados y algunos sitios WEB consagrados a la física de ondas en un medio continuo y en general a las ciencias atmosféricas. Así también, se compenentran en las estructuras lógicas y racionales de la investigación y la práctica sistemática del trabajo científico, adquiriendo la agilidad adecuada para la solución de problemas típicos de la meteorología dinámica.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> Principios fundamentales de la mecánica de ondas 	<ul style="list-style-type: none"> Discriminación de ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> Avenimiento con



<ul style="list-style-type: none"> * Periodo, frecuencias, número de onda, longitud de onda, vector de onda, fase, constante de fase * Medios isotrópicos y anisotrópicos • Procesos generales de dispersión en un medio elástico * Relaciones de dispersión * Linealidad * Onda plana * Gradientes de Fase * Derivada temporal de la fase * Velocidad de fase y velocidad de grupo * Superposición de ondas * Ondas estacionarias • Ondas en la atmósfera * Modelos de interpretación de oscilaciones atmosféricas: tubo en "U" * Bloqueos atmosféricos • Estructura barotrópica y baroclínica * Onda de Rossby-gravedad (WMRG) * Condiciones de advección y vorticidad * Ondas ecuatoriales de Kelvin * Análisis diagnóstico de la ecuación de vorticidad • Ondas en el océano * Observaciones del océano desde sensores remotos * Datos marinos en regiones tropicales * Ondas oceánicas superficiales * Vientos en superficie y corrientes oceánicas * Flujos de energía por ondas 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para buscar información bibliográfica, hemerográfica y de internet. • Habilidad de búsqueda eficiente de información en internet. • Habilidad en la lectura y comprensión de textos en lengua inglesa. • Habilidad para clarificar apuntes y notas técnicas. • Habilidad para contrastar hipótesis con hechos y observaciones. • Habilidad para dar solución a un problema abstracto. • Habilidad para formular hipótesis. • Habilidad para hacer búsquedas bibliográficas. • Habilidad para la práctica de la metacognición. • Habilidad para plantear problemas de orden teórico. • Habilidades básicas de abstracción. • Habilidades de autoaprendizaje. • Manejo de buscadores de información 	<p>discernimiento lógico y racional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compromiso ético ante el servicio que se le ofrece a la sociedad. • Dignidad, defensa y apego a la verdad científica. • Disposición al trabajo colaborativo en grupos de investigación y de pronosticadores. • Apertura hacia nuevas formas de conocimiento abstracto. • La capacidad de Autocrítica ante pronósticos numéricos.
---	---	---



<p>* Velocidad de grupo de ondas en el océano: ejemplos * Procesos de interacción en aguas someras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de correo electrónico (crear, enviar, responde, archivos adjuntos, eliminar). 	
---	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Flujo • Exposición con apoyo tecnológico variado • Investigación documental • Reportes de lectura • Síntesis • Discusión de problemas • Informes • Investigación documental • Aprendizaje basado en problemas (ABPs) • Problemario • Planteamiento de hipótesis • Cuestionarios • Lectura e interpretación de textos • Aprendizaje autónomo • Aprendizaje cooperativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Atención a dudas y comentarios • Planteamiento de preguntas guía • Preguntas detonadoras • Preguntas metacognitivas • Explicación de procedimientos • Recuperación de saberes previos • Asesorías grupales • Asignación de tareas • Organización de grupos

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Antologías • Software • Fotocopias • Videos • Simulaciones interactivas • Animaciones • CDs • Páginas web 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyector/cañón • Pantalla • Tablet • Pizarrón

27.-Evaluación del desempeño



Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
1 . -Solución de tareas. 2 . -Exámenes parciales (al menos dos). 3.- Proyecto final de investigación.	Eficiencia, suficiencia, fluidez, claridad, coherencia, apego al método científico. Manejo de resúmenes. Apego al método científico.	Salón de clases	Tareas 20% Exámenes 60% Proyecto final 20%
Total			100%

28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

Básicas

- Barniol, P. y G. Zavala (2019) “Evaluación del entendimiento de ondas mecánicas utilizando un test de opción múltiple en español” Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 41, núm. 4
- Gemmrich, J. y C. Garrett (2008) “Unexpected Waves” J. Phys. Ocean., vol. 38
- Matar, M., M. A. Parodi, C. E. Repetto y A. Roatta (2018) “Modelización lineal de un sistema masa-resorte real” Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 40, núm 2.
- Sasaki, Wataru (2016) “Impact of Satellite Data Assimilation in Atmospheric Reanalysis on the Marine Wind and Wave Climate” Journal of Climate, Vol. 29, núm. 17, 6351-6361.
- Welti, R. (2005) “Obstáculos conceptuales en el aprendizaje de la energía de las ondas” Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 3, p. 487 - 490

Complementarias

Daviu, A. (2017). Problemas de propagación de ondas. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. <https://elibro.net/es/lc/biblioteca/uv/titulos/57423>

Guerrero de Mesa, A. (2005). Oscilaciones y ondas. Editorial Universidad Nacional de Colombia. <https://elibro.net/es/lc/biblioteca/uv/titulos/128943>



Otero Roth, P. (2016). Fundamentos de propagación de ondas. Servicio de Publicaciones y Divulgación Científica de la Universidad de Málaga.
<https://elibro.net/es/lc/bibliotecauv/titulos/60686>