



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 18016	<i>Micrometeorología y capa límite</i>	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2	75	Ninguna

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	Líneas de Investigación: Hidrometeorología, Meteorología de Mesoescala, Contaminación Atmosférica y, Climatología Aplicada.
--------------------------	---

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

M. en F. José Luis Rocha Fernández

17.-Perfil del docente

Licenciatura en Ciencias Atmosféricas, Física, Ciencias de la Tierra o Licenciatura en Ingeniería Geofísica; con grado de Maestría y/o Doctorado en Ciencias, en Ciencias de la Tierra, en Ciencias del Océano, en Geociencias, en Ciencias Geofísicas o en Ciencias en Oceanografía Física; 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 del plan de estudios 2020. Su propósito es proporcionar los conocimientos y habilidades para comprender los procesos físicos atmosféricos a microescala y dentro de la capa límite. Es indispensable para el estudiante abordar proyectos de investigación en las áreas de Climatología Aplicada e Hidrometeorología, en su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas como lectura analítica y crítica de la literatura propuesta, discusión exhaustiva de la teoría, atacar y resolver problemas propuestos en clase y para tarea en casa.

21.-Justificación

Esta experiencia educativa forma parte sustancial del fundamento físico de la climatología física y otras áreas de las ciencias atmosféricas. En ésta el estudiante adquiere conceptos de la física que constituyen la teoría de la Capa Límite y de la



Micrometeorología y adquirir habilidades y familiaridad con dicha teoría que le permitan abordar estudios en el área de la física de la capa límite, la micrometeorología y Climatología Física.

22.-Unidad de competencia

El estudiante analiza los procesos físicos dentro de la capa límite atmosférica y a microescala, podrá visualizar y exponer las limitaciones y debilidades de la teoría y abordar estudios avanzados en éstas dos áreas, además será capaz abordar proyectos de investigación en climatología física, Interacción atmósfera-océano, atmósfera-glaciósfera y otras.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre Teoría de la micrometeorología y capa límite; vía la exposición directa del material y su discusión grupal- en un ambiente ético, respetuoso y colaborativo. Se elaboran exámenes y se proponen problemas. Finalmente discuten en grupo las propuestas.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
----------	-------------	-------------



<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de la Capa Límite. <ul style="list-style-type: none"> * Escalas de los fenómenos atmosféricos. * Definición de capa límite. * Turbulencia. * Caracterización del fenómeno de la turbulencia * Análisis de escala. * Aplicaciones de los flujos turbulentos y fenómenos de transporte. * Transporte turbulento, transferencia de momento y escalares. Ley de Fick. * Hipótesis de Taylor. * Temperatura virtual. * Estructura de la Capa Límite. * Micrometeorología. • Instrumentos matemáticos y conceptuales para una aproximación al modelado de la turbulencia. <ul style="list-style-type: none"> * Espectro de la turbulencia. * Gap Espectral. * Forma de Reynolds. * Métodos estadísticos básicos. * Energía Cinética Turbulenta (TKE). * Flujo Cinemático y Flujo turbulento o de torbellino (Eddy flux). * Tensión. * Velocidad friccional. * Aplicaciones de las Ecuaciones Principales simplificadas en un flujo turbulento. * Análisis de escala. * Balance TKE. * Nociones de teoría de Similitud. • Introducción a la Micrometeorología. <ul style="list-style-type: none"> * Definiciones básicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de información. • Análisis de metodologías de acuerdo a los objetivos. • Búsqueda bibliográfica tanto en inglés como español. • Elaboración de un documento. • Habilidad para sintetizar conclusiones de los resultados obtenidos de investigaciones previas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tolerancia a la frustración en las diversas actividades de la clase. • Buen desempeño del trabajo en equipo. • Compromiso ético ante las diferentes actividades. • Interés permanente por desarrollar conductas ejemplares dentro de las instalaciones de la facultad. • Interés por la reflexión en clase. • Predilección por el correcto y pleno desenvolvimiento en la expresión oral y escrita en clase, exámenes, tareas, prácticas.
---	--	--



<ul style="list-style-type: none">* Escalas de procesos atmosféricos.* Definición de Micrometeorología y Microclimatología.* Aplicaciones de la micro climatología.• Balance Radiativo cerca de la superficie.<ul style="list-style-type: none">* Definiciones fundamentales; Concepto de Radiación Electromagnética.* Leyes de La Radiación Electromagnética.* Espectro Solar.* Balance Radiativo Cerca de la Superficie.* Observación y medición de radiación (onda corta y onda larga).<ul style="list-style-type: none">* Divergencia del flujo Radiativo.• Flujo, Transporte y Balance (Budget) de energía y masa cerca de la superficie.<ul style="list-style-type: none">* Nociones básicas.* Balance de energía del sistema Tierra –Atmósfera.* Balance diurno sobre superficie Ideal.* Transporte, intercambio y Balance de escalares (Masa).* Propiedades del Agua.* Balance de agua cerca de superficie.* Balance de otros escalares.• Fundamentos físicos.<ul style="list-style-type: none">* Superficie Activa.* Intercambio de masa y energía en un volumen de la superficie.* Flujo de calor y temperatura del subsuelo.* Flujo de agua y humedad del subsuelo.		
--	--	--



<ul style="list-style-type: none"> * Capa de superficie. * Lapsus Rate y estabilidad. * Flujo de momento y viento. * Flujo de calor sensible y temperatura. * Flujos de vapor de agua y calor latente. • Sistemas climáticos cerca de superficie. <ul style="list-style-type: none"> * Superficies desnudas: Sahara y Antártida. Sistemas urbanos: Isla caliente. * Superficie Boscosa y cultivos. 		
---	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Exposición con apoyo tecnológico variado • Investigación documental • Recursos mnemotécnicos • Síntesis • Analogías • Discusión de problemas • Investigación documental • Aprendizaje basado en problemas (ABPs) • Problemario • Imitación de modelos • Planteamiento de hipótesis • Cuestionarios • Lectura e interpretación de textos 	<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 • Lectura comentada • Asesorías grupales • Encuadre • Discusión dirigida • Tutorías individuales



<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje autónomo • Aprendizaje cooperativo • Aprendizaje in situ • Aprendizaje interdisciplinario 	
--	--

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Antologías • Fotocopias • Videos • CDs • Películas • Manual 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyector/cañón • Computadoras • Software • Internet

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	Proceso de solución Claridad Presentación	Aula	80%
Participación en clase	Cantidad Asistencia Intervención en forma clara Entregados en tiempo y forma		5%
Participación en clase	Claridad		15%

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.



29.-Fuentes de información.

Básicas

- Arya Pal S., (2001). Introduction to Micrometeorología. Academic Press; 2 edition USA.
- Blackard Alfred k.,(2012).Turbulence and Diffusion in the Atmosphere.Springer, 185pp.
- Oke, T. R., (1988). Boundary Layer Climates. Routledge; 2 edition (. USA.
- Stull Roland. (2003). An Introduction to Boundary Layer Meteorology. Kluwer Academic Publisher, USA.
- Wyngaard John C. (2010). Turbulence in the Atmosphere. Cambridge University Press.

Complementarias

- [Biblioteca Virtual UV](#)
- Fokken Thomas. , (2017).Micrometeorology. Springer; 2nd edition. Germany.
- Frisch Uriel. (1996).Turbulence: The Legacy of A. N. Kolmogorov. Cambridge University Press; 1 edition, UK.
- Geiger Rudolf, Aron Robert H. Todhunter Paul.,(2018). The Climate Near the Ground. Rowman & Littlefield Publishers; 7 edition.
- Tennes Henk., (1972). A First Course in Turbulence. The MIT Press; 1st Edition edition.
- McComb, W.D., (1990). The Physics of Fluid Turbulence .Oxford University Press, England.