



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra



Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra

Programa Instrumentación Atmosférica			
Clave	Semestre 5º	Créditos 9	Campo de conocimiento: Ciencias de la Tierra
			Etapas de formación: Intermedia
Modalidad	Curso(X) Taller() Lab() Seminario () Otras ()		Tipo T () P () T/P (X)
Carácter	Obligatorio () Optativo () Obligatorio E (X) Optativo E ()		Horas:
Duración	16 semanas		
			Semana
			Semestre
			Teóricas: 3
			Teóricas: 48
			Prácticas: 3
			Prácticas: 48
			Total: 6
			Total: 96
Seriación			
Ninguna (X)			
Obligatoria ()			
Asignatura antecedente			
Asignatura subsecuente			
Indicativa ()			
Asignatura antecedente			
Asignatura subsecuente			

Objetivo general:
Reconocer las principales metodologías relacionadas con la adquisición de datos en el desarrollo de investigación experimental para las ciencias de la atmósfera, tanto en el campo como en el laboratorio.

- Objetivos particulares**
- Aplicar técnicas en el manejo de datos atmosféricos.
 - Aplicar la teoría de errores e incertidumbres.
 - Interpretar los resultados de los experimentos.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	3	3
2	Medición de las variables de estado	6	6
3	Medición del viento	6	6



4	Medición de la precipitación	6	6
5	Medición de la radiación solar	6	6
6	Mediciones de gases	6	6
7	Mediciones de partículas de aerosol	6	6
8	Mediciones en la vertical	6	6
9	Diseño de experimentos e instalación en campo	3	3
Subtotal		48	48
Total		96	

Contenidos temáticos	
Temas	Subtemas
1	<p>Introducción</p> <p>1.1 Diseño y diagnóstico de instrumentos: calibración, fuentes de error, cálculo de propagación de errores, precisión y exactitud.</p> <p>1.2 Plataformas de medición: en superficie (fijas y móviles), en torres, en altura (sondeos, globos cautivos y aviones).</p> <p>1.3 Sensores analógicos y digitales.</p> <p>1.4 Conversión de señal analógica a digital. Adquisidores de datos.</p> <p>1.5 Diseño experimental de muestreo.</p>
2	<p>Medición de las variables de estado</p> <p>2.1 Temperatura: termómetro de mercurio, de resistencia, termopares.</p> <p>2.2 Humedad: psicrómetro, bulbo húmedo, punto de rocío, termohigrómetro digital.</p> <p>2.3 Presión: barómetro de mercurio, de agua, electromecánicos, aneroides, otros.</p>
3	<p>Medición del viento</p> <p>3.1 Dirección: veletas analógicas, digitales.</p> <p>3.2 Velocidad: anemómetros de hélice, de copas, ultrasónicos.</p>
4	<p>Medición de la precipitación</p> <p>4.1 Lluvia: cantidad de agua e intensidad: colectores automáticos y radar.</p> <p>4.2 Lluvia: distribución de tamaño de gotas.</p> <p>4.3 Nieve y granizo.</p>
5	<p>Medición de la radiación solar</p> <p>5.1 Radiación global: piranómetro.</p> <p>5.2 Radiación UVA, UVB y fotosintéticamente activa: radiómetros.</p> <p>5.3 Radiación directa y difusa: fotómetro solar</p>
6	<p>Mediciones de gases</p> <p>7.1 Contaminantes criterio.</p> <p>7.1.1 CO.</p> <p>7.1.2 SO₂.</p> <p>7.1.3 NO y NO₂.</p> <p>7.1.4 O₃.</p> <p>7.2 Otros gases.</p>
7	<p>Mediciones de partículas de aerosol</p> <p>8.1 PM₁₀.</p> <p>8.2 PM_{2.5}.</p> <p>8.3 Distribución de tamaños</p>



8	Mediciones en la vertical 9.1 Radiosondeo. 9.2 Lidar. 9.3 Sodar. 9.4 Perfilador. 9.5 GPS-Met.
9	Diseño de experimentos e instalación en campo 10.1 Propuesta del diseño. 10.2 Implementación.

Estrategias didácticas

Exposición
Trabajo en laboratorio
Trabajo en equipo
Lecturas obligatorias
Trabajo de investigación

Evaluación del aprendizaje

Exámenes parciales
Examen final
Trabajos y tareas
Presentación de tema
Participación en clase
Reporte de lecturas
Reporte de investigación

Perfil profesiográfico del docente

Título o grado	Físico(a), Licenciado(a) en Ciencias Atmosféricas u otro afín. Nivel mínimo de Maestría.
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos dos años en Ciencias Atmosféricas. Haber participado en cursos o seminarios en diferentes modalidades educativas.
Otras características	Haber tomado el curso de Formación Docente impartido por la ENCiT.

Bibliografía básica

Baron, P.A. & Willeke, K. (2011). Aerosol measurement: principles, techniques and applications. (3rd ed.). USA: Wiley-Interscience.
Brock, F. & Richardson, S.J. (2001). Meteorological measurement systems. UK: Oxford Press.
Walker, P. & Wood, E. (2009). Weather and climate experiments. USA: Facts on File
APTI (1980) Atmospheric Sampling. Course 435. Air Pollution Training Institute. US EPA. EPA-450/2-80-004.

Bibliografía complementaria

Stull, R. (2014). Practical meteorology: An algebra-based survey of atmospheric science. Canada: University of British Columbia.



WMO (2001) Global Atmosphere Watch Measurements Guide. WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION GLOBAL ATMOSPHERE WATCH No. 143. WMO TD No. 1073.

WMO (2004) Manual for the GAW Prec data quality objectives and standard operating procedures. WMO/TD-No. 1251; GAW Report-No. 160.



CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS
CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS