



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
FACULTAD DE CIENCIAS**



Denominación de la Asignatura: Física de Nubes

Clave: 0474	Semestre:	Área de conocimiento: Física	Ciclo: Avanzado de la Orientación en Ciencias Atmosféricas
----------------	-----------	---------------------------------	---

Carácter: Obligatoria () Optativa (x) de Elección (x)	Horas por semana	Horas al semestre	No. Créditos:
Tipo: Teórica	Teóricas:	Prácticas:	6
	3	0	

Modalidad: Curso	Duración del programa: 16 semanas
------------------	-----------------------------------

Seriación: Si (x) No () Obligatoria () Indicativa (x)

Asignatura con seriación antecedente: Meteorología

Asignatura con seriación subsecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

Comprender los mecanismos físicos que ocurren a nivel de microescala en las diferentes etapas de la formación de nubes y de precipitación. Discutir la importancia del estudio y la observación de nubes y precipitación mediante diversas aplicaciones, tales como la modificación artificial del tiempo meteorológico.

Índice Temático

Unidad	Temas	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1.	Introducción	5	0
2.	Microfísica de lluvia caliente	17	0
3.	Microfísica de lluvia fría	9	0
4.	Técnicas de observación de nubes y precipitación	5	0
5.	Modificación del tiempo	12	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema
1.	1. Introducción 1.1. Composición y propiedades termodinámicas de la atmósfera. 1.2. Morfología y mecanismos de formación de nubes.
2.	2. Microfísica de lluvia caliente 2.1. Núcleos de condensación de nube. 2.2. Nucleación de gotitas de nube. 2.3. Crecimiento de gotitas de nube por condensación. 2.4. Desarrollo de espectros de gotitas. 2.5. Colisión, coalescencia y rompimiento de gotas. 2.6. Modelos de crecimiento continuo y de crecimiento estocástico.

	2.7. Espectros de gotas: distribución de Marshall-Palmer.
3.	3. Microfísica de lluvia fría 3.1. Nucleación de hielo en la atmósfera. 3.2. Hábitos de crecimiento de cristales de hielo. 3.3. Procesos de agregación: formación de nieve. 3.4. Procesos de acreción: formación de graupel y granizo.
4.	4. Técnicas de observación de nubes y precipitación 4.1. Radar meteorológico. 4.2. Observaciones in situ: aviones instrumentados.
5.	5. Modificación del tiempo 5.1. Modificación inadvertida. 5.2. Modificación artificial ("siembra de nubes"). 5.3. Supresión de niebla. 5.4. Estimulación de lluvia. 5.5. Control de granizo.

Bibliografía básica:

Pruppacher, H. R. and Klett, J. D., 1997, *Microphysics of Clouds and Precipitation*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Rogers, R. R. and Yau, M. K., 1989, *A Short Course in Cloud Physics*, Pergamon Press, Oxford.

Bibliografía complementaria:

Seinfeld, J. H. and Pandis, S. N., 1998, *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*, J. Wiley & Sons, Inc, New York.

Se proporcionará a cada estudiante una relación bibliográfica más exhaustiva dependiendo de sus temas particulares de interés. Revistas especializadas: Atmospheric Research, Journal of Aerosol Science, Journal of Applied Meteorology, Journal of the Atmospheric Sciences, Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, entre otras.

Cibergrafía:

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(x)
Exposición audiovisual	(x)
Ejercicios dentro de clase	(x)
Ejercicios fuera del aula	(x)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(x)
Trabajo de investigación	(x)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otras: _____	()

Métodos de evaluación:

Exámenes parciales	(x)
Examen final escrito	(x)
Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(x)
Asistencia	(x)
Seminario	()
Otros: _____	()

Perfil profesiográfico:

Físico, Licenciado en Ciencias Atmosféricas