UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE FÍSICA
CURSO FS0721: FÍSICA DE NUBES
PROGRAMA DEL CURSO
I CICLO DE 2013

Créditos: 3
Requisito: FS0617
Horas de estudio presencial: 3 por semana

Justificación del curso:

Este es un curso introductorio a la física y termodinámica atmosférica; incluyendo entre otros el estudio de la generación y evolución de las nubes; el estudio de los procesos físicos y químicos de los aerosoles en la atmósfera y su papel en el balance hidrológico de la atmósfera.

Objetivos: Presentar al estudiante el marco físico, químico y termodinámico en el que se desarrollan los procesos atmosféricos más importantes

Objetivos específicos: Al finalizar el curso, el estudiante ha de ser capaz de

1. Calcular los diferentes parámetros termodinámicos mediante el uso de diagramas termodinámicos,
2. Identificar los principios termodinámicos de importancia en la microfísica de nubes y precipitación, tales como
   a. Teoría de parcela y estabilidad atmosférica,
   b. Nucleación y crecimiento de gotas de agua y hielo,
3. Identificar los diferentes tipos de precipitación y las técnicas para la modificación artificial de nubes.

Contenido:

1. Presentación del curso

2. Termodinámica del aire seco

3. Vapor de agua
   a. Rol en la termodinámica de la atmósfera
   b. Diagramas termodinámicos

4. Parcelas de Aire
   a. Fuerza boyante
   b. Estabilidad atmosférica

5. Mezclado y Convección de masas de aire

6. Las nubes, sus características y clasificación
   a. Características
   b. Clasificación
   c. Formación

7. Mecanismo de crecimiento de las gotas de agua

8. Precipitación en nubes cálidas

9. Formación y crecimiento de cristales de hielo

10. Aerosoles
11. Procesos de Precipitación
12. El radar meteorológico
13. Modificación artificial de nubes
14. Electrificación de nubes

Metodología:

Este es un curso teórico en el cual la materia se dará mediante clases magistrales, participativas y ejecución de un proyecto teórico o práctico a lo largo del semestre. En cada lección se asignará una tarea con problemas de la materia a cubrir en clase y el aprovechamiento del estudiante se evaluará por medio de pruebas parciales. El curso se aprobará con una nota igual o mayor a 70. Aquellos estudiantes que su nota sea inferior a 70 pero superior a 60, adquieren el derecho de realizar el examen de ampliación y los estudiantes con nota menor a 60 pierden el curso

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

1.	1 examen parcial	20%	Temas del 1 al 6
2.	2 examen parcial	20%	Temas del 7 al 14
3.	Tareas	40%	1 tarea semanal
4.	Proyecto	20%	Aplicación de los contenidos 1 - 12

CRONOGRAMA DE LOS CONTENIDOS.

TEMA	***DURACIÓN EN SEMANAS***	***SEMANA***
1/2. Presentación y la termodinámica del aire seco	1	13 de marzo
3. Vapor de agua	1	20 de marzo
4. Parcelas de aire	1	3 de abril
5. Mezclado y convección de masas de aire	1	10 de abril
6. Las nubes	1	17 de abril
PRIMER EXAMEN PARCIAL: Temas 1 – 6.		24 de abril
7. Crecimiento de las gotas de agua	1	1 de mayo
8. Precipitación en nubes cálidas	1	8 de mayo
9. Cristales de hielo	1	15 de mayo
10. Aerosoles	1	22 de mayo
11. Procesos de precipitación	1	29 de mayo
12. El radar meteorológico	1	5 de junio
13. Modificación artificial de nubes	1	12 de junio
14. Electrificación de nubes	1	19 de junio
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL: Temas 7– 14.		26 de junio
11. Proyecto de campo	2	3 de junio
PRESENTACIÓN en la semana 16.		10 de julio
EXAMEN DE AMPLIACIÓN		17 de julio

Las tareas son de carácter semanal, con un tiempo de resolución no menor a ocho días calendario. No se aceptarán entregas tardías.

Todos los exámenes son pruebas escritas de desarrollo y/o prácticos. Al solicitar la reposición de algún examen, el estudiante debe entregar la solicitud junto con la justificación debidamente documentada, en un plazo máximo de tres días hábiles después de la aplicación de la prueba ordinaria. Si la razón es odontológica y/o médica, la solicitud deberá ir acompañada del correspondiente certificado médico, extendido por el galeno (art. 52 Ley General de Salud). Las demás razones de peso se rigen según las normas establecidas.

Bibliografía recomendada:

Dennis Lamb, Johannes Verlinde, 2011: Physics and Chemistry of Clouds: Cambridge University Press

Rogers, R. R., and M. K. Yau, 1994: *A short Course in Cloud Physics.* 3rd ed. Vol. 113, Pergamon, 293 pp.

Pruppacher, H. R., and J. D. Klett, 2000: *Microphysics of Clouds and Precipitation.* 2 ed. Kluwer Academic Publishers, 976 pp.

Young, K. C., 1993: *Microphysical Processes in Clouds.* Oxford University Press, 247 pp.

Mason, B. J., 1971: The *Physics of Clouds*. Clarendon Press, Oxford University Press, 671pp.

Hobbs, P. V., 2000: Basic *physical chemistry for the atmospheric sciences.* Cambridge University Press, 209 pp.

Twomy, 1977: *Atmospheric Aerosols*. Elsevier Scientific Pub., 302 pp.