



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2111162	RADIACION EN LA ATMOSFERA I		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION 2110018 Y 2111049		TRIM. VII-VIII	
H.PRAC. 3.0				

OBJETIVO(S):

Objetivos Generales:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Usar las ecuaciones de Maxwell para calcular las principales propiedades físicas de las ondas electromagnéticas en medios materiales.
- Comprender y describir matemáticamente los fenómenos de refracción, reflexión, interferencia y difracción de la luz, y aplicarlos en la descripción de fenómenos ópticos en la atmósfera.
- Identificar la naturaleza corpuscular de la luz para explicar el espectro de emisión térmica de un cuerpo, el efecto fotoeléctrico y el efecto Compton.
- Usar la ley de distribución de Planck para elaborar modelos sencillos de balance radiativo en la atmósfera.

CONTENIDO SINTETICO:

Ondas electromagnéticas.

1. Ecuaciones de Maxwell en el vacío.
 - 1.1. Conservación de la carga.
 - 1.2. Flujo y balance de energía.
 - 1.3. Ondas escalares planas, velocidad de fase y de grupo.
 - 1.4. Ondas planas vectoriales, irradiancia y polarización.
 - 1.5. Intensidad, su conservación y relación con el flujo de energía.
 - 1.6. Aplicación: Global Insolation, Regional and Seasonal Distribution of Insolation.
2. Ecuaciones de Maxwell en un medio lineal e isotrópico.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

Yuanis

- 2.1. Polarización, magnetización y balance de energía.
- 2.2. Ecuación de onda, índice de refracción.
- 2.3. Ondas planas, relación de dispersión, coherencia y polarización.
- 2.4. Condiciones de frontera, reflexión y refracción de ondas planas.
- 2.5. Reflectancia, transmitancia y fórmulas de Fresnel.
- 2.6. Parámetros de Stokes, correlación, coherencia y matrices de Muller.
- 2.7. Propagación en un medio dieléctrico estratificado.
- 2.8. Aplicaciones:
 - 2.8.1. Arcoiris y Halos.
 - 2.8.2. Bandas espectrales principales para la Atmósfera.
3. Óptica geométrica.
 - 3.1. Aproximación para longitudes de onda pequeñas y la ecuación de la eikonal.
 - 3.2. Rayos de luz, camino óptico, leyes de la intensidad y del inverso del cuadrado.
 - 3.3. Generalizaciones y límite de validez de la óptica geométrica.
 - 3.4. Propiedades generales de los rayos, reflexión y refracción, y principio de Fermat.
 - 3.5. Aplicaciones: Arcoiris y Halos.
4. Propiedades radiativas de superficies.
 - 4.1. Superficies naturales idealizadas como fronteras planas.
 - 4.2. Absorbancia y reflectancia.
 - 4.2.1. Ejemplos del espectro de reflectancia.
 - 4.2.2. La aproximación de "cuerpo gris".
 - 4.3. Distribución angular de la radiación reflejada.
 - 4.3.1. Reflexión especular y lambertiana.
 - 4.3.2. Reflexión en el caso general.
 - 4.4. Aplicaciones: calentamiento solar de superficies; imágenes de satélite en las longitudes de onda visible e Infrarroja-cercana.
5. Radiación térmica.
 - 5.1. Leyes de Wien y de Stefan-Boltzmann.
 - 5.2. Teoría clásica de Rayleigh-Jeans y la catástrofe del ultravioleta.
 - 5.3. Ley de Planck y nacimiento de la teoría cuántica.
 - 5.4. Confirmación del Postulado de Planck: Efectos fotoeléctrico y Compton.
 - 5.5. Emisividad, ley de Kirchhoff y temperatura de brillo.
 - 5.6. Aplicaciones:
 - 5.6.1. Constante solar y equilibrio radiativo en el vacío.
 - 5.6.2. Balance radiativo global en la atmósfera superior.
 - 5.6.3. Modelos radiativos simples de la atmósfera y el efecto invernadero.
 - 5.6.4. Enfriamiento radiativo nocturno.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

5.6.5. Imágenes espaciales en el infrarrojo y microondas.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral durante las horas de teoría.
- Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica. Se entenderá por taller una sesión en la que los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor en el salón de clase. Las sesiones de taller se organizarán con base en la resolución de ejercicios, concentrándose en el material discutido en clase y con distintos grados de dificultad.
- El alumno, como actividad extra clase y con la finalidad de reforzar el aprendizaje, deberá resolver los problemas y ejercicios que el profesor señale.
- Se recomienda que los alumnos realicen diversos trabajos en equipo (experimental, de demostración y teórico) y que den presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global:

- La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También considerará ejercicios, temas a desarrollar, tareas, presentaciones orales y participación en sesiones teóricas, de taller así como en grupos de discusión.
- Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de recuperación:

- La evaluación de recuperación deberá ser global.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

1. Ambaum, M. H. P., Thermal Physics of the Atmosphere, Wiley-Blackwell, Oxford, 2010.
2. Beiser, A., Concepts of Modern Physics, McGraw-Hill, 1987.
3. Bohren, C. F., Albrecht, B. A., Atmospheric Thermodynamics, Oxford University Press, New York, 1998.
4. Bohren, C. F., Huffman, D. R., Absorption and Scattering of Light by Small Particles, Wiley, New York, 1983.
5. Bohren, C. F., Clothiaux, E. E., Fundamentals of Atmospheric Radiation, Wiley-VCH, Alemania, 2006.
6. Born, M., Wolf, E., Principles of Optics, Cambridge University Press, Cambridge, 2002.
7. Brooker, G., Modern Classical Optics, Oxford Master Series in Physics, Oxford University Press, Oxford, 2003.
8. Cheng, D. K., Fundamentos de Electromagnetismo para Ingenieros, Pearson, México, 1998.
9. García-Colín, L., Introducción a la termodinámica clásica, Trillas, México, 4a ed., 1990.
10. Goody, R. M., Yung, Y. L., Atmospheric Radiation: Theoretical Basis, Oxford University Press, Oxford, 1995.
11. Hecht, E., Zajac, A., Óptica, Fondo Educativo Interamericano, México, 1977.
12. Kondratyev, K. Y., Radiation in the Atmosphere, Academic Press, New York, 1969.
13. Kuznetsov, A., Melnikova, I., Pozdnyakov, D., Seroukhov, O., Remote Sensing of the Environment and Radiation Transfer: An Introductory Survey, Springer, Berlin, 2012.
14. Liou, K. N., An Introduction to Atmospheric Radiation, 2da. ed., Academic Press, San Diego, 2002.
15. McCartney, E. J., Optics of the Atmosphere: Scattering by Molecules and Particles, John Wiley, New York, 1976.
16. Petty, G. W., A First Course in Atmospheric Radiation, Sundog Publishing, 2da. ed., Madison, Wisconsin, 2006.
17. Piña, E., Termodinámica, Limusa, México, 1978.
18. Reitz, J. R., Milford, F.J., Christy, R.W., Fundamentos de la Teoría Electromagnética, 4ª ed., Fondo Educativo Interamericano, México, 1984.
19. Sadiku, M., Elementos de Electromagnetismo, CECSA, México, 2002.
20. Serway, R. A., Moses, C. J., Moyer, C. A., Física Moderna, Thomson, México, 2006.
21. Thomas, G. E., Stamnes, K., Radiative Transfer in the Atmosphere and Ocean, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
22. Wangsness, R. K., Campos Electromagnéticos, Limusa, México, 1983.
23. Wendisch, M., Yang, P., Theory of Atmospheric Radiative Transfer,



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS

5/ 5

CLAVE 2111162

RADIACION EN LA ATMOSFERA I

Wiley-VCH, Weinheim, Alemania, 2012.

24. Zdunkowski, W., Trautmann, T., Bott, A., Radiation in the Atmosphere: A Course in Theoretical Meteorology, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

y man
EL SECRETARIO DEL COLEGIO