

DATOS DE LA ASIGNATURA							
<b>Titulación:</b>	Licenciado en Ciencias Ambientales				<b>Plan:</b>	1998	
<b>Asignatura:</b>	Física de la Atmósfera y Medio Ambiente				<b>Código:</b>	24044	
<b>Créditos Totales LRU:</b>	6.0	<b>Teóricos:</b>	3	<b>Prácticos:</b>	3		
<b>Créditos Totales ECTS</b>	5.0	<b>Teóricos:</b>	2.5	<b>Prácticos:</b>	2.5		
<b>Descriptores (BOE):</b>	Circulación general y flujos energéticos en la atmósfera. Capas atmosféricas, descripción e interacción. La interacción océano-atmósfera. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. Medida de parámetros físicos.						
<b>Departamento:</b>	Física Aplicada	<b>Área de Conocimiento:</b>			Física Aplicada		
<b>Tipo:</b> (troncal/obligatoria/optativa)	Optativa	<b>Curso:</b>	4º	<b>Cuatrimestre:</b>	1º	<b>Ciclo:</b>	2º

PROFESOR/ES		E-mail		Ubicación	Teléfono
<b>Responsable:</b>	Dr. Federico Vaca Galán	<a href="mailto:galan@uhu.es">galan@uhu.es</a>		P-4 N-1 nº5	9592197 94

## DOCENCIA EN EL CURSO 2006-2007

<b>Contexto de la asignatura</b>	<p><u>Encuadre en el Plan de Estudios</u></p> <p>En esta asignatura pretendemos presentar una visión general de los problemas generados por las actividades humanas, fundamentalmente aquellos que producen impactos a escala planetaria. Esta asignatura trata de la Atmósfera y del Medio Ambiente, y tiene como objetivo fundamental profundizar en el conocimiento de los fenómenos físicos que tienen lugar en la atmósfera y cómo ésta es afectada por las actividades humanas. Fenómenos causantes de que tengamos un medio ambiente con unas condiciones idóneas para el desarrollo y mantenimiento de la vida sobre la superficie de este planeta. Desgraciadamente, en los últimos tiempos la desmesurada interacción del hombre sobre el medio está convirtiéndose en un factor desestabilizante de estas condiciones. La comprensión de los aspectos físicos implicados en estas interacciones constituye también un objetivo esencial en esta asignatura.</p> <p><u>Repercusión en el perfil profesional</u></p> <p>Los futuros profesionales, licenciados en Ciencias Ambientales, deberían estar capacitados para la gestión, análisis, comprensión y solución de problemas ambientales. Los problemas relacionados con el Medio Ambiente son multidisciplinarios; la Física es una de las disciplinas básicas e imprescindibles para la correcta comprensión del Medio Ambiente.</p> <p>Problemas relacionados con la contaminación, con la gestión de residuos, con la gestión y sostenibilidad ambiental, con las radiaciones no ionizantes, son aspectos profesionales donde esta asignatura constituye una materia necesaria e imprescindible para la correcta comprensión de éstos problemas.</p>
----------------------------------	--

<p><b>Objetivo General de la Asignatura:</b></p>	<p>La asignatura Física de la atmósfera y Medio Ambiente constituye una introducción a aspectos físicos necesarios para comprender como funciona el sistema Tierra, su relación con el Sol y los problemas derivados de la contaminación atmosférica, así como diversos aspectos medioambientales relacionados con las radiaciones, en general, y con los flujos energéticos que se dan en nuestro planeta.</p> <p>Entre los objetivos generales que se pretenden señalamos:  Hacer ver al alumno la importancia que tienen las leyes físicas para la comprensión de las Ciencias del Medio Ambiente.  Proporcionar a los alumnos un conocimiento general de diversas leyes físicas necesarias para la correcta comprensión de múltiples fenómenos que se dan en nuestro planeta tanto a nivel externo, el sol, como a nivel interno del sistema, atmósfera, océanos etc.  Promover en el alumno el espíritu de observación infundiéndolo la curiosidad por el funcionamiento del mundo físico que nos rodea  Mostrar el carácter unificador de la Física, tratando de establecer conexiones entre los distintos temas de la asignatura, así como con otras disciplinas de la licenciatura.  Introducir al alumno en el Método Científico, siguiendo el esquema de formulación de un problema, planteamiento de una hipótesis, verificación, a través del experimento, prácticas de laboratorio, o a través de un proceso de análisis razonado, resolución de problemas.  Fomentar la participación activa de los alumnos en las diferentes actividades relacionadas con el proceso educativo, en las clases de teoría y problemas, en el laboratorio, en seminarios y actividades complementarias, jornadas, conferencias, visitas, etc.  Potenciar el trabajo en equipo, como fórmula de trabajo con la que el alumno se enfrentará en su vida profesional.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cognitivos:</b>  Adquirir conocimientos básicos sobre física de las radiaciones, flujos y balances energéticos a escala planetaria.  Comprender el papel que juega la física en diversos problemas ambientales generados por la actividad Humana, agujero de ozono calentamiento global, dispersión de contaminantes en la atmósfera.  Comprender la importancia que presentan los océanos y la interacción atmósfera océanos desde el punto de vista del clima</li> <li>• <b>Procedimentales/Instrumentales:</b>  Entender el carácter práctico y aplicado de la Física.  Manejar diversos instrumentos de medida, luxómetro e espectrofotómetro.  Adquirir destreza y experiencia en la elaboración de informes científicos.  Utilizar pequeños modelos ambientales para descubrir e interpretar el papel de la Física a la hora de explicar el problema del cambio climático y el calentamiento global de planeta.</li> <li>• <b>Actitudinales:</b>  Entender la necesidad y utilidad de la Física para la correcta descripción y comprensión de numerosos procesos y fenómenos ambientales que tienen lugar en nuestro sistema Tierra.  Entender la necesidad de expresar, escribir y presentar correctamente los conocimientos relacionados con la materia objeto de estudio.</li> </ul>
<p><b>Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:</b></p>	<p>Entender la necesidad del carácter multidisciplinar de las Ciencias del Medio Ambiente.  Entender las complejas relaciones entre los diferentes componentes del Medio Ambiente.  Desarrollar el espíritu científico, aplicar el método científico, desarrollar la capacidad de observación, experimentación y reflexión.  Valorar, analizar críticamente y sintetizar documentos científicos.  Desarrollar por escrito ideas, trabajos y temas científicos.</p>
<p><b>Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:</b></p>	<p>Ser capaz de expresar, presentar y discutir conocimientos científicos.  Capacidad de obtener información por cuenta propia, utilizando la bibliografía y otros medios adecuados, por ejemplo, Internet.  Saber utilizar las técnicas informáticas, procesador de texto, hoja de cálculo etc., necesarios para la presentación de proyectos y trabajos.  Tener capacidades y habilidades para el trabajo en grupo.</p>

<p><b>Prerrequisitos:</b></p>	<p>En esta asignatura pretendemos presentar una visión general de los problemas generados por las actividades humanas, fundamentalmente aquellos que producen impactos a escala planetaria. Esta asignatura trata de la Atmósfera y del Medio Ambiente, y tiene como objetivo fundamental profundizar en el conocimiento de los fenómenos físicos que tienen lugar en la atmósfera y cómo ésta es afectada por las actividades humanas. Fenómenos causantes de que tengamos un medio ambiente con unas condiciones idóneas para el desarrollo y mantenimiento de la vida sobre la superficie de este planeta. Desgraciadamente, en los últimos tiempos la desmesurada interacción del hombre sobre el medio está convirtiéndose en un factor desestabilizante de estas condiciones. La comprensión de los aspectos físicos implicados en estas interacciones constituye también un objetivo esencial en esta asignatura.</p> <p>Para la consecución de los objetivos marcados en esta asignatura es imprescindible que los alumnos tengan ciertos conocimientos previos entre los que cabe destacar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimientos básicos de fluidos, termodinámica y meteorología.</li> <li>2. Realizar trabajos científicos tanto individualmente como en grupo.</li> <li>3. Afrontar la búsqueda de información tanto bibliográfica como a través de Internet extrayendo eficientemente toda la información más importante y más necesaria.</li> <li>4. Participar de forma activa en debates sobre los diferentes temas de la asignatura que se puedan producir en las reuniones de seminarios de la misma.</li> </ol>
<p><b>Recomendaciones</b></p>	<p>Se recomienda a todos los alumnos que cursan esta asignatura : Asistir regularmente a las Clases Teóricas. Participar en las prácticas de laboratorio y en los trabajos dirigidos necesarios para superar la asignatura.</p>

**Temario Teórico y  
Planificación  
Temporal:**

TEMA 1. SISTEMA TIERRA-SOL.. Introducción. La Tierra. Formación de la Tierra. Estructura interna. Gravitación. Movimiento alrededor del Sol. Excentricidad. Leyes de Kepler. Velocidad de escape. Elementos geográficos. Las Estaciones. Movimientos de precesión y nutación. El sol. Nociones generales. Datos físico-químicos. Presión Temperatura y densidad en el interior del Sol. Estructura del Sol. Núcleo. Zona radiativa. Zona convectiva. Fotosfera. Cromosfera. Corona. Energía solar. Fuentes de energía. Energía nuclear, convectiva y magnética. Canales de relación Tierra - Sol. Actividad solar. Los ciclos solares.

TEMA 2. LA ATMÓSFERA TERRESTRE. Introducción. Composición. Gases mayoritarios. Componentes minoritarios. El oxígeno. El nitrógeno. El dióxido de carbono. Óxidos de azufre y nitrógeno. Vapor de agua. Estructura térmica de la atmósfera. Troposfera. Estratosfera. La ionosfera. Introducción a los ciclos del carbono y del nitrógeno. Ciclo hidrológico

TEMA 3. RADIACIÓN I. FÍSICA DE LAS RADIACIONES. Introducción. Energía radiante. El espectro de la radiación solar. Ondas de radiofrecuencia. Microondas. Infrarrojo. Espectro visible. Rayos ultravioleta. Rayos X. Rayos gamma. Conceptos generales. Magnitudes radiométricas, definiciones y unidades. Potencia de la radiación. Intensidad monocromática o radiancia. Densidad de Flujo. Energía radiante o irradiancia. Interacción de la radiación con la materia, conceptos generales. Reflexión. Refracción. Absorción. Espectros de emisión y absorción. Dispersión. Tipos de dispersión. Atenuación de la dispersión. Efectos climáticos

TEMA 4. RADIACIÓN II. FOTOMETRÍA. Introducción. Ángulo sólido. Fuente puntual. Tubo de radiación. Potencia e intensidad radiante. Flujo energético. Flujo luminoso. Unidades fotométricas. Intensidad luminosa. Iluminación. Ley de Lambert. Fuente extensa. Luminancia o brillo. Segunda ley de Lambert. Iluminación. Emitancia o radiancia. Brillo de una superficie iluminada.

TEMA 5. RADIACIÓN III. LEYES DE LA RADIACIÓN. (\* Temas de repaso). Introducción. Reflexión. Difusión absorción y transparencia. Leyes de Kirchhoff. Cuerpo negro. Ley de Stefan - Boltzman. Reparto espectral de energía radiante. Ley de Planck. Ley del desplazamiento de Wien. Transmisión del calor por radiación. Constante solar.

TEMA 6. EL EFECTO INVERNADERO. BALANCE ENERGÉTICO. Fundamento físico. Evolución histórica de la idea de calentamiento global. Ciclos naturales de los gases invernaderos. El albedo de la atmósfera y la superficie terrestre. Balance energético. Modelos climáticos. Aplicación de modelos sencillos al balance energético. Emisiones de dióxido de carbono. Control de emisiones.

TEMA 7. LA RADIACIÓN UV Y LA CAPA DE OZONO. Introducción. Distribución de ozono estratosférico. Efecto del ozono sobre la Radiación Ultravioleta. Física-química del ozono. Catalizadores naturales. El impacto humano. Desaparición del ozono, el invierno nuclear, los CFCs, las prácticas agrícolas. El agujero de ozono. Destrucción de la capa de ozono.

TEMA 8. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. AEROSOL. Introducción. Contaminantes atmosféricos. Clasificación, contaminantes primarios y secundarios. Efectos de la contaminación del aire sobre la salud. Partículas-aerosoles, origen y clasificación. Visibilidad. Reducción de la visibilidad por dispersión luminosa.

TEMA 9. MICROMETEOROLOGÍA. ESTABILIDAD ATMOSFÉRICA. (\* Temas de repaso)  
Introducción. Circulación atmosférica. Tasa de cambio adiabática. Condiciones de estabilidad. Tipos de inversión. Perfil de la velocidad del viento. Altura máxima de mezclado. Características generales de las plumas de las chimeneas. Efecto de isla calórica.

TEMA 10. DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES. Introducción. Dedución de la ecuación tipo gaussiano de dispersión. El modelo de difusión turbulenta. El modelo gaussiano de dispersión. Fuente puntual a nivel del suelo. Fuente puntual a la altura H por encima del suelo, con reflexión. Evaluación de la desviaciones normales. Condiciones de estabilidad, tipos. Concentración máxima en línea a nivel del suelo. Cálculo de la altura efectiva de la chimenea. Otras consideraciones. Determinación de la altura requerida en una chimenea. Efecto de la altura sobre las concentraciones máximas a nivel del suelo. Efecto de la trampa de inversión de una pluma.

TEMA 11. INTERACCIÓN ATMÓSFERA OCÉANO.  
Introducción. El océano como componente del sistema climático. Interacción Atmósfera -Océanos. Química de los océanos. Variaciones de temperatura en la superficie de los océanos. Subida de los niveles oceánicos. Las corrientes oceánicas. El niño, introducción, mecanismos de formación, predicción y efectos.

TEMA 12. CAMBIO CLIMÁTICO. Resumen final del temario. El clima en el pasado. El sol y su influencia en los cambios climáticos. Cambios en la composición atmosférica. El calentamiento global, aumento de temperaturas medias. Respuesta de la atmósfera al aumento de gases invernadero. Modelos climáticos y sus predicciones. Consecuencias del cambio climático.



**Bibliografía  
Complementaria:**

(incluir, si procede  
páginas Web)

- Air Chemistry and Radioactivity.** Christian E. Junge. Academic Press Inc. New York, 1963.
- Antártida. El Agujero de Ozono.** Javier Cacho y M<sup>a</sup> Jesús Sainz de Aja. Tabapress, 1989.
- Aspectos Químicos de la Contaminación Atmosférica.** María Salud Climent Bellido. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba
- Atmospheric Science, an Introduction Survey.** J. M. Wallace y P. V. Hobbs, Academic Press, USA., 1977.
- Atmospheric Chemistry and Physic. From Air Pollution to Climate Change.** Jhon H. Seinfeld y Spyros N. Pandis, John Wiley and Sons , Inc. New York, 1997.
- Chemistry of the Environment.** Thomas G. Spiro y William M. Stigliani. Prentice Hall, New Jersey, USA 1996.
- Chemistry of Atmospheres.** Richard P. Wayne Clarendon Press, Oxford U. K. 1991.
- Climate-Ocean Interaction.** Proceeding of a Workshop jointly organized by NATO and Commision of the European Communities, U. K., 1988. Edited by M. E. Schlesinger.. Kluwer Academic Publishers, 1990.
- Contaminación Atmosférica. Fundamentos Físicos y Químicos.** John H. Seinfeld. Edición en español, Instituto de Estudios y administración Local, Madrid, 1978.
- Curso de Energía Solar.** José Casanovas Colás, (coordinador). Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Valladolid. 1993.
- El Cambio Climático.** Josep Enric Llebot. Rubes Editorial S. L., Barcelona, 1998.
- El Niño y el Sistema Climático Terrestre.** José Jaime Capel Molina. Ariel Geografía, Barcelona, 1999.
- Control de Partículas en Ambientes Laborales.** José G. Fernández. Fundación MAPFRE, Madrid, 1980.
- Environmental Systems. An introductory text.** I. D. White; D. N. Mottershead y S. J. Harrison. Chapman & Hall, London 1984.
- Física de Atmósferas Planetarias.** John T. Houghton. Instituto Nacional de Meteorología, Madrid, 1992.
- Global Environment Change.** Peter D. Moore; Bill Chaloner y Philip Stott. Blackwell Science Ltd., 1996.
- Global Warming. The Complete Briefing.** John Houghton. University Press, Cambridge, U. K., 1994.
- Global Climate and Ecosystemn Change.** Edited by Gordon J. MacDonald y Luigi Sertorio. Proceeding ofa NATO Advances Research Workshop on Model Ecosystem and Their Changes, 1989, in maratea, Italy. Plenum Press, New York, 1990.
- Global Environment Issues. A Climatic Approach.** David Kemp. Roulledge, London U. K., 1990.
- Introducción a la Astrofísica.** Eduardo Battaner, Ciencia y Tscnología alianza Editorial, Madrid, 1999.
- La Historia de la Tierra. Un Estudio Global de la Materia.** María Jesús Mediavilla Pérez. McCraw-Hill, Madrid, 1999.
- Las Atmósferas.** Richard M. Goody y James C. G. Walker. Ediciones Omega, S. A., Barcelona, 1975.
- Lecciones de Física del Aire.** J. Seco Santos, Univeridad de Salamanca, 1988.
- Radiación Solar y Aspectos Climatológicos de Almería.** F. J. Barbero; F. J. Batlles; G. López; M. Pérez; F. S. Rodrigo y M. A. Rubio. Univerisdad de Almeria, Servicio de Publicaciones, Almeria, 1998.
- Radioactive an Stable Isotope Geology.** H. G Attendorn y R. N. C. Bowen, Chapman & Hall, London, U. K., 1997.
- Solar Ultraviolet Radiation. Modelling, Measurements and Effects.** Edited by Christos S. Zefos y Alkiviadis F. Bais. Proceeding of the NATO Advanced Study Institute on Solar Ultraviolet Radiation, Modelling, Measurements and Effects, Creece, 1985. Springer, Berlin, 1997.
- Termodinámica de la Atmósfera.** J. V. Iribarne y W. L. Godson. Ministerio del Medio ambiente, Dirección General del Instituto de Meteorología. 1996.
- The Chemical Evolution of the Atmosphere and Oceans.** Heinrich D. Holland, Princeton University Press, New Jersy, USA, 1984.