

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Formación	Contaminaciones Físicas	4º	8º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Juan de Dios García López-Durán</li> <li>Laura Rodríguez Arco</li> </ul>			Departamento de Física Aplicada, 1ª planta edificio de Física, Facultad de Ciencias. Despachos nº 13 (Juan de Dios) y nº 7 (Laura). Correos electrónicos: <a href="mailto:jdgarcia@ugr.es">jdgarcia@ugr.es</a> , <a href="mailto:l_rodriguezarco@ugr.es">l_rodriguezarco@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Juan de Dios: martes, miércoles y jueves de 11:30 a 13:30 h Laura: martes, miércoles y jueves de 12:30 h a 14:30 h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Química			Química. Ciencias Ambientales.		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda tener cursadas las asignaturas: Física I, Física II, Mecánica de Fluidos, Transmisión de Calor y Termotecnia.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Contaminación térmica. Contaminación acústica. Contaminación radiactiva. Contaminación del aire.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES					
<ul style="list-style-type: none"> <li>CI1 Capacidad de análisis y síntesis</li> </ul>					



- CI2 Capacidad de organizar y planificar
- CI3 Comunicación oral y escrita en la lengua propia
- CI4 Capacidad de gestión de la información
- CI5 Resolución de problemas
- CI6 Toma de decisiones
- CP2 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- CS2 Aprender de manera autónoma
- CS4 Habilidad para trabajar de forma autónoma
- CS9 Sensibilidad hacia temas medioambientales

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CB2 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CR1 Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- CR2 Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
- CR6 Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
- CT1 Conocimientos sobre balances de materia y energía, transferencia de materia, operaciones de separación.
- CT3 Conocimientos sobre valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
- CT4 Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.
- CT6 Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y operación de reactores.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Establecer las magnitudes físicas y procesos fundamentales que determinan el estado estacionario del sistema Tierra-Sol y que permiten la vida en la Tierra e identificar los factores y subsistemas terrestres cuya alteración influye sobre la biosfera.
- Cuantificar el incremento de temperatura debido al efecto invernadero.
- Dimensionar la importancia relativa sobre el efecto invernadero de los distintos gases atmosféricos.
- Analizar los efectos de la variación de la concentración atmosférica de gases y aerosoles sobre forzamiento radiativo y su relación con los cambios climáticos.
- Relacionar la intensidad y extensión de los problemas medioambientales con el contexto social y el modelo de desarrollo económico.
- Comparar las pérdidas de trabajo disponible (exergía) producidas en máquinas térmicas que utilizan combustibles fósiles.
- Distinguir los contaminantes atmosféricos que pueden tener efectos perniciosos sobre la biosfera.
- Identificar el origen de los principales contaminantes atmosféricos de origen antropogénico.
- Evaluar las técnicas actuales para reducir la contaminación generada en la producción de energía a partir de combustibles fósiles.
- Evaluar pérdidas de energía por propagación de calor y los procedimientos para mejorar el aislamiento térmico.



- Conocer los fundamentos físico-químicos de los principales sistemas de producción de energía basados en fuentes renovables y comparar los rendimientos alcanzados con los obtenidos mediante combustión o fisión nuclear.
- Establecer las limitaciones y el estado de la tecnología actual en producción de energía a partir de fuentes renovables.
- Conocer los fundamentos de la producción de energía en reactores de fisión nuclear.
- Distinguir las unidades del sistema internacional para las magnitudes: radiactividad, dosis y dosis equivalente y conocer los límites establecidos por organismos internacionales para la población en general y para los trabajadores de instalaciones radiactivas.
- Conocer las reacciones nucleares que influyen sobre el factor de multiplicación en un reactor de fisión y cómo controlarlas para mantenerlo en estado estacionario.
- Identificar y distinguir entre las principales medidas de seguridad (activa, pasiva, inherente) en centrales nucleares para evitar fugas radiactivas.
- Identificar los pasos del ciclo del combustible nuclear y distinguir aquellos susceptibles de producir contaminación nuclear o proliferación nuclear.
- Clasificar los residuos radiactivos en las categorías establecidas por organismos internacionales.
- Conocer los procesos físicos implicados en el tratamiento y almacenamiento de residuos nucleares y los costes de su gestión.
- Conocer las magnitudes físicas que se utilizan para caracterizar los ruidos.
- Definir los descriptores de ruido utilizados para establecer los niveles de ruido aceptables en distintos entornos (doméstico, comunitario, laboral).
- Utilizar tablas de propiedades térmicas de materiales normalmente empleados para favorecer la propagación de calor o para mejorar el aislamiento térmico.
- Estimar las pérdidas de energía de una vivienda.
- Medir radiación de fondo en el exterior y en el interior de una vivienda.
- Manejar correctamente un sonómetro.
- Medir niveles de ruido comunitario y niveles de exposición laboral.
- Medir ruido de inmisión procedente de una actividad ruidosa.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. INTRODUCCIÓN. LA FÍSICA DEL MEDIO AMBIENTE.  
1. Física del Medio Ambiente: concepto y métodos. 2. Producción de bienes y servicios y contaminación. 3. El invernadero terrestre. 4. El Sol como fuente de energía. 5. Fenómenos de transporte de materia, energía y momento en el planeta. Contaminación global, regional y local. 6. La degradación de la biosfera y el contexto político y social. 7. Seminario: Cambio climático.
- Tema 2. CONTAMINACIÓN TÉRMICA. COMBUSTIBLES FÓSILES.  
1. Introducción. La producción y conversión de la energía. 2. Producción de energía a partir de combustibles fósiles. 2.1. Conversión de calor en trabajo y viceversa. Trabajo disponible: exergía. Rendimientos. 2.2. Máquinas de combustión externa. 2.3. Máquinas de combustión interna. 2.4. Electricidad: centrales térmicas. 3. Almacenamiento y transporte de energía. 4. Vehículos de transporte. 5. Propagación del calor y aislamiento térmico.
- Tema 3. CONTAMINACIÓN DEL AIRE.



1. Definición de contaminante. Criterios de clasificación. 2. Contaminantes del aire: origen, efectos y métodos de reducción. 3. Ozono troposférico. 4. Óxidos de nitrógeno. 5. Óxidos de azufre. 6. Óxidos de carbono. 7. Compuestos orgánicos volátiles. 8. Smog fotoquímico. 9. Lluvia ácida. 10. Partículas en aerosoles. 11. Polución térmica. Cogeneración.

- Tema 4. ENERGÍAS RENOVABLES.

1. Fuentes de energía renovables. 2. Energía solar. 2.1. Colectores solares. 2.2. Centrales solares térmicas. 2.3. Células fotovoltaicas. 3. Energía eólica. 4. Energía hidroeléctrica. 5. Pilas de combustible. 6. Biocombustibles. 7. Olas, mareas, geotérmica.

- Tema 5. CONTAMINACIÓN RADIATIVA.

1. La energía nuclear. 2. Energía de fisión nuclear. 2.1. Conceptos básicos. 2.2. Condiciones de operación de un reactor. 2.3. Seguridad activa, pasiva e inherente. 3. Energía de fusión nuclear. 4. Radiación y seguridad. 4.1. Introducción. 4.2. Radiactividad. 4.3. Unidades de medida. Dosis y dosis equivalente. Normas sobre dosis límite. 4.4. Efectos de la radiación sobre seres vivos y ecosistemas. Factor de concentración. 4.5. Lluvia radiactiva. 4.6. Accidentes nucleares. 4.7. Estimación de riesgos. 4.8. Ciclo del combustible nuclear. Tratamiento y gestión de residuos radiactivos. 5. Detectores de radiación.

- Tema 6. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

1. Fundamentos de acústica. 1.1. Descripción física de sonidos y ruidos. 1.2. El oído. 2. Escalas y niveles. 2.1. Nivel de intensidad sonora. 2.2. Campo de audición: sonoridad. 3. Sonómetros. Redes de ponderación. 4. Descriptores de ruido. 4.1. Nivel continuo equivalente. 4.2. Nivel porcentual. 4.3. Descriptores especiales. 4.4. Sonómetros comerciales y dosímetros. 5. Tipos y fuentes de ruido. Ultrasonidos e infrasonidos. 6. Efectos del ruido. Niveles permitidos. 7. Factores que influyen en las medidas acústicas.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios / Trabajos monográficos (a título orientativo):

- Cambio climático.
- Efectos climáticos de las corrientes oceánicas.
- Motores de combustión interna. Reducción de contaminación mediante catalizadores TWC.
- Contaminación atmosférica por CFC, dioxinas y otros compuestos orgánicos volátiles.
- Contaminación atmosférica por partículas en aerosol.
- Lluvia ácida.
- Captura y secuestro de CO<sub>2</sub>.
- Centrales térmicas de carbón: lecho fluidizado.
- Producción de energía a partir de biomasa.
- Biocombustibles. Bioetanol, biodiesel.
- Centrales solares térmicas.
- Células fotovoltaicas.
- Energía Eólica. Aerogeneradores.
- Pilas de combustible: producción de hidrógeno; membranas poliméricas.
- Energía de las olas.
- Gestión de residuos radiactivos.
- Tratamiento de residuos radiactivos.
- Contaminación por radioisótopos. Lluvia radiactiva.



- Aislamiento acústico.
- Acústica arquitectónica e industrial.
- Contaminación en aguas residuales.
- Contaminación lumínica.

Prácticas:

- Práctica 1. Pérdidas de energía y aislamiento térmico.
- Práctica 2. Estimación de pérdidas de energía térmica del cuerpo humano.
- Práctica 3. Medidas de contaminantes del aire.
- Práctica 4. Medidas de radiactividad ambiental.
- Práctica 5. Niveles de ruido comunitario y niveles de exposición laboral.
- Práctica 6. Medida de ruido en el interior de locales.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Boeker, E.; R. van Grondelle. Environmental Physics. Wiley. Chichester, Reino Unido. 1995.
- Boeker E.; R. van Grondelle. Environmental Science. Wiley. Chichester, Reino Unido. 2001.
- Boeker, E.; R. van Grondelle; P. Blankert. Environmental physics as a teaching concept. European Journal of Physics, 24, S59–S68, 2003.
- González Velasco, J. Energías renovables. Reverté. Madrid. 2010.
- Baró Casanovas, J. y otros. Origen y gestión de residuos radiactivos. Edita: Ilustre Colegio Oficial de Físicos. Patrocina esta edición: ENRESA. Madrid. 2000. 215 páginas.
- Ristinen, R. A.; J. J. Kraushaar. Energy and the Environment. Wiley. Nueva York. 1998.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Aguilar, J. Curso de Termodinámica. Alhambra Universidad. Madrid. 1981.
- Baird, C. Química Ambiental. Reverté. Barcelona. 2001.
- Harris, C. M. Manual de medidas acústicas y control del ruido. McGraw Hill. Madrid. 1998.
- Henry, J. G.; G. W. Heinke. Ingeniería Ambiental. 2ª Edición. Pearson Prentice Hall. México. 1999.
- Holman, J. P. Transferencia de Calor. McGraw Hill. Madrid. 1998.
- IPCC, 2001. Climate Change 2001: Synthesis Report. Edited by: Robert T. Watson and the Core Writing Team. Published for the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge. 2001.
- IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs. © Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2008. Primera impresión, 2008.
- Jaque, F.; I. Aguirre. Bases de la Física Medioambiental. Ariel Ciencia. Barcelona. 2002.
- Kinsler, L.; A. R. Frey; A. B. Coppens; J. V. Sanders. Fundamentos de Acústica. Limusa. México. 1999.
- Knoll, G. F. Radiation detection and measurement. Wiley. Nueva York. 1989.
- Ministerio de Fomento. Norma básica de edificación CA-88. Condiciones acústicas en los edificios. 1998.
- Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Calidad del Aire en España 1990. Madrid. 1993.
- MOPU. Energías renovables y medio ambiente. MOPU. Monografía 16 CEOTMA.



- Recuero, M. Acústica arquitectónica aplicada. Paraninfo. Madrid. 1999.
- Rejano, M. Ruido Industrial y Urbano. Paraninfo. Madrid. 2000.
- Sanz, J. M. La contaminación atmosférica. Unidades temáticas ambientales de la Secretaría de Estado para las políticas del agua y medio ambiente. Servicio de Publicaciones Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Madrid. 1991.
- Spiro, T. G.; W. M. Stigliani. Química Medioambiental. 2ª Edición. Pearson Prentice Hall. Madrid. 2004.
- Turner, J.; E. Atoms, Radiation, and Radiation Protection. Wiley. Nueva York. 1995.

#### ENLACES RECOMENDADOS

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases magistrales.
- Prácticas. Elaboración de informes.
- Resolución de ejercicios de autoevaluación.
- Seminarios.
- Trabajos monográficos dirigidos por el profesor.

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas – Ejercicios (horas)	Prácticas de campo (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1										
Semana 2										
Semana 3										
Semana 4										
Semana 5										
Semana 6										
Semana 7										
...										



Total horas										
EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)										
<p>En la modalidad de <b>evaluación continua</b> constará de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes parcial y final. Hasta el 40 % de la calificación final. Competencias: CI3, CI6, CR1, CR2, CR6, CT1, CT3.</li> <li>• Prácticas, ejercicios de autoevaluación y preguntas de clase. Hasta el 20 % de la calificación final. Competencias: CI5, CP2, CS9, CB2, CT4, CT6.</li> <li>• Trabajo monográfico: se valorará la iniciativa y calidad del trabajo desarrollado. Hasta el 40 % de la calificación final. Competencias: CI1, CI2, CI3, CI4, CS2, CS4, CS9, CB2.</li> </ul> <p>En la modalidad de <b>evaluación única final</b>, a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la “Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” (aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013), la prueba de evaluación consistirá en un examen teórico-práctico.</p>										
INFORMACIÓN ADICIONAL										

