

Guía docente de la asignatura

**Contaminaciones Físicas**

Fecha última actualización: 21/06/2021

Fecha de aprobación: 21/06/2021

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Química	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Módulo: Complementos de Formación	<b>Materia</b>	Contaminaciones Físicas				
<b>Curso</b>	4º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

- Se recomienda tener cursadas las asignaturas: Física I, Física II, Mecánica de Fluidos, Transmisión de Calor y Termotecnia.
- Tener conocimientos básicos sobre:
  - Termodinámica: máquinas térmicas y transmisión de calor. Mecánica de fluidos.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Contaminación térmica. Contaminación acústica. Contaminación radiactiva. Contaminación del aire. Prácticas sobre pérdidas de energía y aislamiento térmico, medidas de radiactividad y niveles de ruido

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG02 - Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG03 - Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Ingeniería Química, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas.
- CG04 - Saber transmitir de forma oral y escrita información, ideas, problemas y soluciones relacionados con la Ingeniería Química, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG05 - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía.
- CG06 - Capacidad de organizar y planificar
- CG07 - Capacidad de gestión de la información
- CG08 - Trabajo en equipo



- CG13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE12 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
- CE19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, transferencia de materia, operaciones de separación.
- CE21 - Conocimientos sobre valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
- CE22 - Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.
- CE24 - 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.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Establecer los procesos fundamentales que determinan el estado estacionario del sistema Tierra-Sol y que permiten la vida en la Tierra.
- Dimensionar la importancia relativa sobre el efecto invernadero de los distintos gases atmosféricos y su relación con los cambios climáticos.
- Comparar las pérdidas de trabajo disponible producidas en máquinas térmicas que utilizan combustibles fósiles.
- Evaluar pérdidas de energía por propagación de calor y los procedimientos para mejorar el aislamiento térmico.
- Conocer los fundamentos fisicoquímicos de la producción de energía basada en fuentes renovables y evaluar sus rendimientos.
- Conocer los fundamentos fisicoquímicos de la producción de energía mediante fisión nuclear y las principales medidas de seguridad en centrales nucleares.
- Identificar los pasos del ciclo del combustible nuclear y distinguir aquellos susceptibles de producir contaminación o proliferación nucleares.
- Clasificar los residuos radiactivos y los procesos implicados en 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).

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

El tiempo indicado se refiere a la duración de todas las actividades, teóricas y prácticas, desarrolladas en cada tema

- 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. Tiempo: 10 h.
- 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. Tiempo: 20 h.
- 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. Tiempo: 5 h.
- Tema 4. Contaminación radiactiva.
  - 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. Tiempo: 10 h.
- Tema 5. 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. Tiempo: 5 h.
- Tema 6. 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. Tiempo 10 h

## 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.
  - Contaminación por gases de efecto invernadero y gases tóxicos
  - Lluvia ácida.



- Captura y secuestro de CO<sub>2</sub>.
  - Contaminación procedente de 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.
- Prácticas
    - Práctica 1. Pérdidas de energía y aislamiento térmico.
    - Práctica 2. Termografía.
    - Práctica 3. Estimación de pérdidas de energía térmica del cuerpo humano.
    - Práctica 4. Medidas de contaminantes del aire.
    - Práctica 5. Medidas de radiactividad ambiental.
    - Práctica 6. Niveles de ruido comunitario y niveles de exposición laboral.
    - Práctica 7. 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 Physics. Wiley. Chichester, Reino Unido. 2011.
- 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.
- European Environmental Agency. Air quality in Europe — 2017 report.
- 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. Cambio climático 2007: Informe de síntesis.
- IPCC. Cambio climático 2013: IPCC. Summary for Policymakers. Full Report.



- IPCC WGII AR5 Technical Summary 2014.
- IPCC. Global Warming of 1.5 oC. IPCC Report 2018.
- 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 Agricultura Y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Evaluación de la Calidad del Aire en España 2016.
- 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.
- Recuero, M. Acústica arquitectónica aplicada. Paraninfo. Madrid. 1999.
- Rejano, M. Ruido Industrial y Urbano. Paraninfo. Madrid. 2000.
- 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.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos o visitas a industrias
- MD05 Realización de trabajos o informes de prácticas

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- En convocatoria ordinaria, la evaluación continua se realizará mediante: i) ejercicios y actividades en clase; ii) trabajos monográficos dirigidos por los profesores; iii) presentación escrita y oral de trabajos. iv) Presentación escrita de informes de laboratorio.
- La calificación final responderá al siguiente baremo:
  - Ejercicios y actividades en clase: 20 %.
  - Prácticas, elaboración de informes escritos: 20%
  - Examen: evaluación de presentaciones orales de breves trabajos monográficos al final de cada tema (20%) y de un trabajo final (40%) supervisados por los profesores.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- La evaluación en convocatoria extraordinaria se basará en:
  - Examen teórico-práctico y/o trabajo monográfico: 100 %.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- La evaluación en convocatoria extraordinaria se basará en:
  - Examen teórico-práctico y/o trabajo monográfico: 100 %.

