

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEx]
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	500243	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Contaminaciones Físicas		
Denominación (inglés)	Physical Pollution		
Titulaciones	Grado en Ciencias Ambientales		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	7	Carácter	Optativo
Módulo	Tecnología Ambiental		
Materia	Tecnologías de Prevención y Control de la Contaminación		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Pilar Blanco Rodríguez	B005 (Edificio A de Física)	pbr@unex.es	
Luis Labajos Broncano	A107 (Edificio A de Física)	labajos@unex.es	
Área de conocimiento	Física Atómica, Molecular y Nuclear Física Aplicada		
Departamento	Física Física Aplicada		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Luis Labajos Broncano		

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

Competencias
Competencias básicas CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
Competencias generales CG1: Adquirir una visión multidisciplinar y global de la problemática ambiental, enfocada desde diversos sectores del conocimiento. CG2: Ser capaz de coordinar y completar los trabajos de especialistas en distintas áreas relacionadas con el medio ambiente. CG3: Tener una formación adecuada en los aspectos científicos, técnicos, sociales, económicos y jurídicos del medio ambiente. CG4: Ser capaz de tratar la problemática ambiental con rigor y de forma interdisciplinar, de acuerdo con la complejidad de su ámbito de trabajo, teniendo en cuenta el resto de las problemáticas sociales y económicas de nuestra sociedad. CG5: Adquirir las destrezas necesarias para la conservación y gestión del medio y los recursos naturales, la planificación territorial, la gestión y calidad ambiental en las empresas y administraciones, la calidad ambiental en relación con la salud así como la comunicación y formación ambiental, bajo la perspectiva de la sostenibilidad. CG6: Desarrollar una actitud abierta y autodidacta frente a las nuevas problemáticas y realidades ambientales, la nueva legislación y tecnologías, así como las nuevas preocupaciones y percepciones socioambientales.
Competencias transversales CT1: Ser capaz de situarse en un contexto nuevo, con problemas singulares, identificarlos, analizarlos y proponer formas de actuación. CT2: Buscar, analizar, comprender, comentar y sintetizar información.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEx)
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

CT3: Identificar y analizar la dimensión multidisciplinar e interdisciplinar de un problema.

CT7: Seleccionar y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, más adecuadas a cada situación.

Competencias específicas

CE1: Seleccionar y aplicar diferentes métodos para analizar, diagnosticar y resolver problemas ambientales utilizando las técnicas adecuadas.

CE2: Integrar los factores jurídicos, socioeconómicos y culturales en el tratamiento de los problemas ambientales.

CE3: Utilizar instrumental de campo y laboratorio con rigor y seguridad.

CE4: Procesar, interpretar (cuantitativa y cualitativamente) y presentar los resultados experimentales.

CE5: Entender y valorar las interacciones presentes y pasadas entre litosfera, criosfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera, y las perturbaciones de estos sistemas por influencias externas e internas.

CE6: Identificar el origen, naturaleza y magnitud de los impactos humanos sobre el Medio Ambiente, los problemas relacionados con el uso sostenible de los recursos y dominar las técnicas de medida y modelización asociadas.

Contenidos

Breve descripción del contenido

En el primer bloque de la asignatura se abordará el estudio de la contaminación acústica. En él se tratarán temas como el ruido como un agente de naturaleza física objetiva, su descripción mediante conceptos acústicos y la introducción de parámetros en su descripción de naturaleza subjetiva que tienen en cuenta el comportamiento del oído humano frente a este agente contaminante. Se estudiará la propagación del ruido al aire libre analizando las distintas atenuaciones y se llevará a cabo un estudio sobre los mecanismos de protección ambiental (barreras acústicas). Finalmente, se estudiarán los niveles sonoros permisibles de ruido según la normativa vigente.

El segundo bloque de la asignatura se dedica al estudio de la contaminación radiactiva. Este bloque se divide en tres temas. En el tema 4 se lleva a cabo un desarrollo fenomenológico del proceso radiactivo y se introduce la teoría de las desintegraciones radiactivas. En el tema 5 se introducen las distintas magnitudes y unidades para la cuantificación de las dosis recibidas por radiaciones ionizantes. Por último, se establecen las recomendaciones en materia de protección radiológica. El tema 6 se dedica al estudio de las fuentes de radiactividad en el medioambiente. En primer lugar, las fuentes naturales, incluyendo los radionúclidos cosmogénicos y primordiales, así como las fuentes NORM y TE_NORM. Y a continuación las fuentes artificiales incidiendo de forma especial en el caso de los reactores nucleares para la producción de energía eléctrica.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: El ruido Contenidos del tema 1: Descripción y naturaleza. Conceptos básicos de acústica. Nivel de presión sonora. Simultaneidad acústica. Análisis espectral del ruido: Bandas sonoras. Nivel de sonoridad. Ponderación en frecuencias. Evaluaciones globales. Tipos de ruidos. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Medida del ruido: El sonómetro.
Denominación del tema 2: Propagación del sonido al aire libre y en espacios cerrados Contenidos del tema 2: Atenuación por divergencia geométrica. Atenuación por absorción del aire. Atenuación por reflexión en el suelo. Otros mecanismos de atenuación. Evaluación del nivel sonoro. Control del ruido: Barreras acústicas. Pérdidas por inserción de barrera. Ruido en espacios cerrados: evaluación de niveles sonoros. Ruido producido por diversos dispositivos. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Evaluación del nivel sonoro causado por una fuente al aire libre: medida del ruido del tráfico. Evaluación del nivel sonoro causado por una fuente en un espacio cerrado: medida del ruido de un electrodoméstico. Con estas prácticas se pretende que el estudiante evalúe de forma experimental, haciendo uso del sonómetro, el nivel sonoro provocado por fuentes sonoras situadas al aire libre y en espacios cerrados.
Denominación del tema 3: Niveles sonoros permisibles Contenidos del tema 3: Legislación española, Legislación autonómica y Legislación local.
Denominación del tema 4: Radiactividad Contenidos del tema 4: Introducción. El núcleo. Desintegraciones espontáneas. Otras radiaciones. Producción de radionucleidos. Cinética de las transformaciones radiactivas. Interacción radiación-materia Descripción de las actividades prácticas del tema 4: 1. Propiedades de la radiación. Extinción y poder de penetración Comprobación experimental de la ley de desintegración radiactiva. Estudio del poder de penetración de los distintos tipos de radiación en distintos materiales. 2.- Propiedades de la radiación. Carga Estudio del comportamiento de los distintos tipos de radiación en campos magnéticos. 3. Interacción de la radiación con la materia. El alumno aplica las propiedades de interacción radiación-materia a casos prácticos que son utilizados en procesos industriales tales como: Determinación de espesores; Control de contenidos, Nivel de llenado o Existencia de Cavidades.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEx]
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

Denominación del tema 5: Dosimetría y protección radiológica

Contenidos del tema 5: Exposición y dosis absorbida. Cálculo de dosis externa. Casos sencillos. Cálculo de dosis para radionúclidos internamente depositados. Dosis equivalente y dosis efectiva equivalente. Protección radiológica

Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

1. Atenuación de la radiactividad: tiempo, distancia, blindaje.

El alumno debe aplicar de los tres principios básicos de protección radiológica. En primer lugar, la comprobación experimental de que la dosis es mayor al aumentar el tiempo de exposición. También debe estudiar la influencia de la distancia desde la fuente de dosis. Y por último el uso de blindajes, que debe diseñarse en función del tipo de radiación.

Denominación del tema 6: Fuentes de radiactividad en el medioambiente

Contenidos del tema 6: Radiación cósmica. Radionúclidos cosmogénicos. Radionúclidos primordiales. Familias radiactivas. Fuentes NORM. Radiactividad artificial. Aplicaciones de radionúclidos. Reactores nucleares. Armamento nuclear. Accidentes nucleares

Descripción de las actividades prácticas del tema 6:

1. Detección y medida de la radiactividad. Fuentes de radiactividad natural. El alumno debe conocer los distintos sistemas de detección de radiación: espectrómetros alfa con detectores de semiconductor, detectores de centelleo líquido, espectrómetros gamma con detectores de germanio, contadores proporcionales, etc. Haciendo uso de un espectrómetro alfa, el alumno realizará medidas de patrones para llevar a cabo calibraciones en eficiencia y energía.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	35,5	10		3,5				22
2	32	9		4				19
3	6	2						4
4	27,5	9		2,5				16
5	26,5	8		2,5				16
6	19,5	4		2,5				13
Evaluación	3	3						
TOTAL	150	45		15				90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEx)
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
4. Trabajo autónomo del alumno.

Resultados de aprendizaje

- Aplicar los conceptos físicos del movimiento ondulatorio. Relacionar los conceptos físicos del movimiento ondulatorio con magnitudes físicas (CE5, CT1, CT2).
- Aplicar los conceptos previos a la definición de niveles sonoros. Deducir los aspectos fundamentales del análisis espectral (CE1, CT1, CT2).
- Discernir entre la valoración objetiva del sonido y la subjetiva de sensación sonora. Aplicar los diferentes índices de evaluación del ruido (CE6, CT3).
- Conocer la instrumentación acústica y sus principios de funcionamiento (CT7, CE3, CE4).
- Identificar y localizar la normativa y legislación que hagan referencia a aspectos acústicos (CE2, CT2).
- Desarrollar los procedimientos matemáticos de la propagación del sonido en el medio ambiente (CE1, CT1).
- Entender el proceso de desintegración radiactiva: su origen, su cinética, los tipos de desintegración y su interacción con la materia (CT1, CT3, CE1).
- Valorar los efectos biológicos de los diferentes tipos de radiaciones ionizantes, y ser capaz de desarrollar los métodos matemáticos para el cálculo de dosis (CT1, CT3, CE4, CE5).
- Dominar las técnicas de medida de radionúclidos en distintos sistemas ambientales, ser capaz de identificar el origen y la dimensión de una contaminación radiactiva (CT1, CT2, CT3, CE1, CE3, CE4, CE6).

Sistemas de evaluación

En la asignatura Contaminaciones Físicas se evaluarán de forma independiente los dos bloques de que consta, Contaminación Acústica y Contaminación Radiactiva. Cada uno supondrá hasta el 50 % de la calificación final de la asignatura. Para superar la asignatura es necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 puntos en cada una de las citadas partes. No obstante, y siempre dentro del mismo curso académico, si un alumno supera tan solo uno de los bloques, la calificación

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

obtenida se le guardará hasta que supere el otro bloque en una convocatoria posterior del mismo curso académico.

MODALIDAD EVALUACIÓN CONTINUA:

La calificación final de cada bloque de la asignatura se obtiene a partir de:

- **Resolución de ejercicios y problemas propuestos:** Representará el 10% de la calificación de cada parte. En el desarrollo del curso el profesor propondrá ejercicios y problemas. Los alumnos deberán desarrollar e interpretar las soluciones adecuadas a cada una de las tareas propuestas. Esta actividad podrá realizarse en el aula o de forma no presencial
- **Asistencia y participación activa en las actividades presenciales:** Representará el 10 % de la calificación final de cada parte. Para conseguir la máxima calificación en este apartado se requiere una asistencia a las actividades presenciales superior al 90 %.
- **Informe de prácticas:** Representará un 20% de la calificación final de cada parte. El alumno debe presentar un informe de las prácticas realizadas en cada parte de asignatura. Dicho informe debe incluir una descripción de la práctica realizada, la presentación de los resultados obtenidos (mediante tablas, figuras, etc.) y una adecuada interpretación de los mismos.
- **Examen final:** Representará el 60 % de la calificación final de cada parte de la asignatura. Se realizará un examen escrito que constará de preguntas teóricas y/o problemas con los que se evaluará si el alumno conoce y comprende el temario de la asignatura y si sabe aplicar los conocimientos adquiridos. Para obtener una evaluación positiva el alumno deberá demostrar que conoce, comprende y sabe aplicar los contenidos del temario.

Las **actividades de evaluación continua tienen un carácter no recuperable**, es decir, el alumno no podrá volver a realizarlas una vez que hayan tenido lugar. Además, la calificación obtenida por el alumno en este bloque se le aplicará en todas las convocatorias a las que se presente dentro del mismo curso académico.

MODALIDAD EVALUACIÓN GLOBAL:

Por otro lado, el estudiante puede optar por ser evaluado mediante una prueba final de carácter global, de manera que la superación de ésta suponga la superación de la asignatura. Esta prueba consistirá en un examen escrito en el cual el alumno debe demostrar que comprende los conceptos teóricos desarrollados y que tiene la capacidad de aplicarlos para la resolución de supuestos prácticos (problemas).

Dicho examen incluirá una parte práctica de laboratorio donde los alumnos deberán demostrar que conocen la instrumentación utilizada en las sesiones prácticas de la asignatura, y saben presentar e interpretar los resultados obtenidos.

Los alumnos que deseen acogerse a esta modalidad deberán solicitarlo al profesor dentro del plazo legalmente establecido.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEx]
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

Bibliografía (básica y complementaria)

A través del siguiente enlace se accede a la bibliografía recomendada disponible en la biblioteca de la UEx:

https://explora.unex.es/discovery/search?query=any,contains,500243&tab=CourseReserves&search_scope=CourseReserves&vid=34UEx INST:34UEx&offset=0

Contaminación Acústica:

- G. LÓPEZ MUÑOZ. "El Ruido en el lugar de trabajo". Ed. INSHT.
- C. M. HARRIS. "Manual de medidas acústicas y control del ruido". Ed. McGraw Hill
- F. J DE COS JUEZ Y OTROS. "Sonometría y contaminación acústica". Servicio de publicaciones de la Universidad de la Rioja.
- C. GIL GONZÁLEZ. "Control de Ruido". Ed. Universidad Politécnica de Madrid.

Contaminación Radiactiva:

- R.L. KATHREN. "Radioactivity in the environment". Harwood Academic Publishers, 1984.
- X. ORTEGA, J. JORBA. Las radiaciones ionizantes. Su utilización y riesgos. Edicions UPC, 1994.
- X. ORTEGA, J. JORBA. Las radiaciones ionizantes. Su utilización y riesgos, II. Edicions UPC, 1996.
- J.E. TURNER. Atoms, Radiations and Radiation Protection. John Wiley, 1995.
- M. EISENBUD, T.F. GESELL. Environmental radioactivity: from natural, industrial and military sources. Academic Press, 1997.
- E. VAN DER STRICHT, R. KIRCHMANN. "Radioecology. Radioactivity and ecosystems" Ed. Fortemps, 2001.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Aula virtual:

Como apoyo a la docencia de esta asignatura ha sido creada un aula virtual, dentro del Campus Virtual de la UEx.

Dentro del aula virtual se recoge diferente información de interés para el desarrollo de la asignatura, tal como: presentación de cada uno de los temas, relaciones de problemas, enlaces a páginas web de interés, etc.