

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Contaminación física: radiación y ruido
Titulación	Grado en Medio Ambiente y Sostenibilidad
Escuela/ Facultad	Facultad de Ciencias Biomédicas y de la Salud
Curso	Tercero
ECTS	3 ECTS
Carácter	Básica
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Segundo semestre
Curso académico	2024-2025
Docente coordinador	Emma Gaitán Fernández

2. PRESENTACIÓN

La asignatura de “Contaminación física”, de 3 ECTS, se imparte en el segundo semestre del tercer curso del Grado de Medio ambiente y Sostenibilidad.

Esta asignatura tiene como objetivo principal que el alumnado conozca, analice y evalúe los principales tipos de contaminación de origen físico que afectan al medio ambiente y a la salud humana. Se abordarán fenómenos como la contaminación acústica, lumínica, térmica, electromagnética, por vibraciones y radiaciones, todos ellos desde una perspectiva ambiental, técnica y normativa.

El enfoque será aplicado y multidisciplinar, con especial atención a la identificación de fuentes, la evaluación de impactos y el conocimiento de herramientas para su control y mitigación. Se incluirán ejercicios prácticos, análisis de datos y casos reales que permitan desarrollar competencias profesionales útiles para la gestión ambiental en contextos urbanos, industriales y naturales.

El curso pretende fomentar una visión crítica y proactiva frente a este tipo de contaminación, a menudo invisible pero con importantes consecuencias ecológicas y sociales, preparando al alumnado para actuar con criterio técnico y compromiso sostenible.

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos

CON04. Describir las fuentes, los tipos y los efectos de la contaminación en el aire, el agua y el suelo, así como las estrategias para su prevención y control.

CON05. Identificar los factores ambientales que afectan la salud, incluyendo la exposición a contaminantes ambientales, sus posibles impactos en la salud a nivel global y su conexión con enfermedades emergentes.

CON06. Definir los desafíos ambientales asociados con los entornos humanizados y los principios de planificación ambiental para el desarrollo de comunidades y actividades económicas más sostenibles.

Conocimientos específicos de la materia:

Conocer el funcionamiento de los campos electromagnéticos y cómo pueden afectar a los seres vivos y a la salud humana.

Conocer los tipos de radiaciones ionizantes, sus fuentes y efectos en los seres vivos que la sufren.

Habilidades

HAB06. Evaluar estrategias para la gestión sostenible de recursos naturales, así como normativas y políticas ambientales que aporten mejoras basadas en la evidencia científica.

HAB08. Diseñar planes de gestión de residuos, desde la recogida y separación hasta su tratamiento.

HAB09. Elaborar y testar técnicas de prevención y control de la contaminación.

Habilidades específicas de la materia:

Comprender cómo el grado de urbanización afecta al grado de contaminación de un área.

Aplicar técnicas de prevención y control de radiaciones electromagnéticas e ionizantes de riesgo.

Competencias

CP10. Diseñar y ejecutar planes de desarrollo y restauración del medio natural y rural, aplicando y analizando los principios básicos sobre ordenación y gestión del territorio.

CP11. Diseñar y proponer medidas integradas de salud, higiene y prevención de riesgos laborales.

CP13. Analizar y gestionar el tratamiento y saneamiento de los recursos hídricos de forma eficiente según el entorno.

4. CONTENIDOS

1. Campos electromagnéticos y radiofrecuencia. La era de las telecomunicaciones y su efecto en la salud.
2. Contaminación acústica y grado de urbanización.
3. Radiaciones ionizantes. Contaminación radiactiva.
4. Técnicas de control y prevención.
5. Contaminación por partículas.
6. Efectos de la luz. Contaminación lumínica.
7. Calor. Contaminación térmica.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

MD1: Clase magistral

MD2: Método del caso

MD5: Aprendizaje basado en proyectos

MD7: Aprendizaje basado en retos

MD8: Aprendizaje inverso

MD9: Aprendizaje experiencial

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
AF1. Clases magistrales	14
AF2. Clases magistrales de aplicación práctica	5
AF3. Trabajo autónomo	15
AF4. Debates y coloquios	2
AF5. Tutoría académica	8
AF6. Pruebas de evaluación presenciales	4

AF7. Análisis de casos	7
AF9. Exposiciones orales de trabajos	2
AF10. Elaboración de informes y escritos	10
AF13. Diseño de estrategias y planes de intervención	8
TOTAL	75

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
SE1. Pruebas de evaluación presenciales	60%
SE2. Exposiciones orales	5%
SE7. Trabajos de diseño de estrategias y planes de intervención	20%
SE8. Cuaderno de prácticas (ejercicios)	15%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Examen parcial	4/04/2025
Examen final	30/05/2025
Ejercicio 1 (Resumen de artículos sobre contaminación acústica)	14/02/2025
Ejercicio 2 (Plano de ruidos de la Universidad)	9/03/2025
Ejercicio 3 (Normativa contaminación acústica)	21/03/2025
Ejercicio 4 (Ejercicios contaminación acústica)	21/03/2025
Ejercicio 5 (Actividad estudio ambiental)	27/04/2025
Ejercicio presencial (Normativa y casos de estudio lumínica)	14/03/2025
Presentación oral sobre contaminación radiactiva	16/05/2025
Proyecto (Estado de contaminación física de un caso de estudio)	25/05/2025

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

➤ Contaminación acústica

1. AENOR. Norma UNE-EN 61260-1:2014 "Electroacústica. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 1: Especificaciones" (Norma ratificada por AENOR en agosto de 2014).
2. Associates in Acoustics Inc., BP International Limited and the University of Wollongong. Manual del Estudiante. Ruido. Medición y sus Efectos, Enero 2009.
3. Gaja Díaz, Esteban. Ingeniería Acústica Ambiental. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 251 pp. 1996.
4. Giménez de Paz, Juan Cruz. Ruido: para los posgrados en higiene y seguridad industrial. Editorial Nobuko. 176 pp. 2007.
5. González, A.E.; Acústica Urbana Módulo I, Convenio MVOTMA-UdelaR, 99 pp. 2008.
6. González, A.E.; Indarte Bonifacio, E.; Lisboa, M.R. Acústica Urbana Módulo II, Convenio
7. MVOTMA-UdelaR, 119 pp. 2008. ISBN: 978-9974-7610-3-2
8. Jordà Puig, Sergi. Audio digital y MIDI, Guías Monográficas Anaya Multimedia, Madrid 1997.
9. Méndez, A.M.; Stornini, A.J.; Salazar, E.B.; Giuliano, H.G.; Velis, A.G.; Amarilla, B.C. Acústica Arquitectónica. Universidad del Museo Social Argentino. 238 pp. 1994.

10. Miyara, Federico. Control de Ruido. Ed. propia. 1999.
- Contaminación lumínica
11. Falchi, F., et al. (2016). "The new world atlas of artificial night sky brightness." *Science Advances*, 2(6), e1600377. Estudio sobre la contaminación lumínica global y su impacto en la observación del cielo.
12. Kyba, C. C. M., et al. (2017). "Artificially lit surface of Earth at night increasing in radiance and extent." *Science Advances*, 3(11), e1701528. Análisis del crecimiento de la iluminación artificial en el mundo.
13. International Dark-Sky Association (IDA) - www.darksky.org. Organismo que promueve la reducción de la contaminación lumínica y la conservación del cielo nocturno.
14. Bogard, P. (2013). "The End of Night: Searching for Natural Darkness in an Age of Artificial Light." Libro que explora el impacto de la contaminación lumínica en la sociedad y la naturaleza.
- Contaminación térmica
15. World Health Organization (WHO) - Environmental Health Criteria 235: Thermal Pollution Un informe detallado de la Organización Mundial de la Salud sobre la contaminación térmica, sus efectos en la salud y el medio ambiente, y las recomendaciones para mitigarla.
16. United States Environmental Protection Agency (EPA) - Thermal Pollution Página oficial de la EPA sobre contaminación térmica, que proporciona información sobre cómo las actividades humanas afectan la temperatura de los cuerpos de agua y las consecuencias ambientales de la contaminación térmica.
17. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) - Thermal Pollution and its Effects Información de la NOAA sobre los efectos de la contaminación térmica en ecosistemas acuáticos, especialmente en cómo afecta la fauna acuática y la calidad del agua.
18. Environmental Protection Agency of Canada - Thermal Pollution La Agencia de Protección Ambiental de Canadá también ofrece una visión sobre la contaminación térmica, particularmente sobre su impacto en los ecosistemas acuáticos y las especies.
19. Journal of Environmental Management - Review of Thermal Pollution and Mitigation Measures Un artículo académico revisado por pares que discute las causas, los efectos y las medidas de mitigación de la contaminación térmica, con énfasis en las fuentes industriales y su regulación.
- Contaminación por partículas
20. Han, Z., & Zhu, T. (2015). Health effects of fine particles (PM_{2.5}) in ambient air. *Science China Life Sciences*, 58(8), 782–788. <https://doi.org/10.1007/s11427-015-4883-7>
21. Burnett, R., et al. (2018). Global estimates of mortality associated with long-term exposure to outdoor fine particulate matter. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(38), 9592–9597. <https://doi.org/10.1073/pnas.1803222115>
22. Dominici, F., et al. (2024). [Actualización sobre efectos de PM_{2.5}]. *Harvard T.H. Chan School of Public Health*. [Consulta en: <https://www.hsph.harvard.edu>]
23. Environmental Health Ireland. (2024). Long-term exposure to PM_{2.5} and mental health outcomes: A retrospective cohort study. *Environmental Health*. <https://doi.org/10.1186/s12940-024-00941-9>
24. Li, X., et al. (2021). Cardiovascular and respiratory effects of PM_{2.5} exposure: A time-series analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4580. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094580>
25. Zhang, Y., et al. (2022). Comprehensive understanding of ambient particulate matter: Epidemiology, mechanisms, and prevention. *Particle and Fibre Toxicology*, 19, 51. <https://doi.org/10.1186/s12989-022-00465-w>
26. Zhao, B., et al. (2013). Evaluation of health effects of fine particulate PM_{2.5}: A review. *Advanced Materials Research*, 726–731, 4454–4459. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.726-731.4454>

27. Di, Q., et al. (2018). Combining satellite imagery and model simulations to estimate PM_{2.5} at high spatial resolution. *Arxiv*. <https://arxiv.org/abs/1803.00276>
28. Van Donkelaar, A., et al. (2016). Data Integration Model for Air Quality (DIMAQ). *Environmental Science & Technology*, 50(7), 3762–3772. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b05833>
29. Dockery, D. W., et al. (1993). An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *New England Journal of Medicine*, 329(24), 1753–1759. <https://doi.org/10.1056/NEJM199312093292401>

➤ Contaminación radiactiva

30. Shimada, Y., Ito, Y., Yoneda, M., & Morisawa, S. (2012). Evaluation of food contamination and health risks caused by radioactive fallout ¹³⁷Cs released from atmospheric nuclear detonation tests. *Japanese Journal of Risk Analysis*, 22(1), 25–32
31. Nakayama, K., Sugita, Y., Tezuka, H., Takizawa, K., & Muto, S. (2021). Evaluation of the effect of radioactivity to the environment in wooden houses within the evacuation area at Fukushima. *Journal of Radiological Protection*, 41(4), 982.
32. Ostoich, P., Beltcheva, M., Heredia Rojas, J. A., & Metcheva, R. (2022). Radionuclide contamination as a risk factor in terrestrial ecosystems: Occurrence, biological risk, and strategies for remediation and detoxification. In D. J. Dorta & D. P. Oliveira (Eds.), *The Toxicity of Environmental Pollutants*.
33. Belli, P., Bernabei, R., Cappella, F., et al. (2010). Radioactive contamination of ZnWO₄ crystal scintillators. *ArXiv*.
34. Danévich, F. A., & Tretyak, V. I. (2018). Radioactive contamination of scintillators. *ArXiv*.
35. Hashimoto, S., Ugawa, S., Nanko, K., & Shichi, K. (2012). The total amounts of radioactively contaminated materials in forests in Fukushima, Japan. *Scientific Reports*, 2, 416.
36. Chino, M., Akayama, H., Nagai, H., Terada, H., Katata, G., & Yamazawa, H. (2012). Atmospheric discharge and dispersion of radionuclides during the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *Journal of Environmental Radioactivity*, 109, 103–113.
37. Hwang, J., Choung, S., Shin, W., & Kim, Y. (2024). Enhanced cesium decontamination in water reservoirs using natural geosorbents with optimized dispersion. *Journal of Water Process Engineering*, 67, 106173.
38. Sharifi, A., Dinparastisaleh, R., Kumar, N., & Mirsaeidi, M. (2022). Health effects of radioactive contaminated dust in the aftermath of potential nuclear accident in Ukraine. *Frontiers in Public Health*, 10, 959668.
39. Koyama, R., & McMichael, W. D. Y. (2021). Radioactive contamination countermeasures, food inspection systems, and the issue of reputational damage in the early stages of the nuclear disaster in Fukushima Prefecture. *Journal of Disaster Research*, 16(8), 1274–1285.

10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.

2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tu opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.