

Guía docente / *Course Syllabus*

2019-20

1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL
Códigos <i>Code</i>	203028; 460025
Facultad <i>Faculty</i>	Facultad de Ciencias Experimentales
Grados donde se imparte <i>Degrees it is part of</i>	Grado en Ciencias Ambientales; Doble Grado en Ingeniería Agrícola (US) y Ciencias Ambientales (UPO)
Módulo al que pertenece <i>Module it belongs to</i>	Tecnología ambiental
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Análisis y control de la contaminación
Departamento responsable <i>Department</i>	Sistemas Físicos, Químicos y Naturales
Curso <i>Year</i>	3º
Semestre <i>Term</i>	2º
Créditos totales <i>Total credits</i>	6
Carácter <i>Type of course</i>	Obligatoria
Idioma de impartición <i>Course language</i>	Español
Modelo de docencia <i>Teaching model</i>	B1

Clases presenciales del modelo de docencia B1 para cada estudiante: 27 horas de enseñanzas básicas (EB), 18 horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y 0 horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asíncrona), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

Number of classroom teaching hours of B1 teaching model for each student: 27 hours of general teaching (background), 18 hours of theory-into-practice (practical group tutoring and skill development) and 0 hours of guided academic activities. Up to 10% of face-to-face sessions can be substituted by online teaching, in accordance with the course schedule published before it begins.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019	
ID. FIRMA	firma.upo.es	VY9RgXxYp8qm6oZLKJxe6jJLYdAU3n8j	PÁGINA	1/8



2. Responsable de la Asignatura / *Course Coordinator*

Nombre <i>Name</i>	Ángel Rabdel Ruiz Salvador
Departamento <i>Department</i>	Sistemas Físicos, Químicos y Naturales
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Química Física
Categoría <i>Category</i>	Profesor Ayudante Doctor
Número de despacho <i>Office number</i>	22.2.9
Teléfono <i>Phone</i>	954977455
Página web <i>Webpage</i>	https://www.upo.es/profesorado/arruisal
Correo electrónico <i>E-mail</i>	arruisal@upo.es

3. Ubicación en el plan formativo / *Academic Context*

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	En esta asignatura se estudian los principio físico-químicos de los fenómenos involucrados en los procesos de contaminación de tierra, aire y agua.
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	<p>El “Plan de Estudios del Grado en Ciencias Ambientales” de la Universidad Pablo de Olavide establece los siguientes objetivos generales (disponibles en la página Web del grado*):</p> <ol style="list-style-type: none">1) Formación multidisciplinar e integrada de los distintos aspectos científicos, técnicos, sociales, económicos y jurídicos de la problemática ambiental.2) Transmisión de conocimientos y competencias básicas que permitan acceder a un empleo en el campo de la protección integral del medio ambiente, del diagnóstico de sus alteraciones, y la prevención y corrección de las mismas.3) Especialización a nivel técnico, docente e investigador en cada una de las principales disciplinas relacionadas con el medio ambiente. <p>De acuerdo a estas pautas fundamentales, el principal objetivo de la asignatura de “Contaminación Ambiental” es dotar al alumno de los conocimientos y competencias científico-técnicas necesarios para el ejercicio de su profesión, y que sea capaz de aplicarlos a la resolución de problemas prácticos, por ejemplo, en el impacto sobre la calidad del aire, suelo y agua de una determinada actividad civil o industrial; identificar las fuentes de contaminación atmosférica; estimar e interpretar trayectorias de contaminantes y contaminación transfronteriza por métodos estadísticos y dinámicos o evaluar cuantitativamente la transferencia de contaminantes de un medio a otro por mecanismos de absorción y adsorción.</p> <p>Es también un objetivo de la asignatura que el alumno desarrolle</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	VY9RgXxYp8qm6oZLKJxe6jJLYdAU3n8j	PÁGINA 2/8



	una serie de capacidades experimentales acordes a la disciplina impartida (técnicas químicas de laboratorio, normas de seguridad, elaboración de informes de laboratorio, etc.) de gran interés en el posterior ejercicio de su profesión.
Prerrequisitos <i>Prerequisites</i>	No existe ningún requisito formal previo para cursar la Asignatura.
Recomendaciones <i>Recommendations</i>	<p>Según el “Perfil de ingreso recomendado” en el de Grado en Ciencia Ambientales de la Universidad Pablo de Olavide, es recomendable que los alumnos que pretendan iniciar sus estudios en el grado en Ciencias Ambientales tengan una sólida formación en materias básicas como Biología, Geología, Química, Matemáticas o Física. Así mismo, y dado el carácter eminentemente experimental de esta titulación, son necesarias una serie de herramientas adicionales de las que los alumnos deberían tener conocimientos previos, como por ejemplo, idiomas (preferentemente inglés) o informática.</p> <p>Teniendo en cuenta estas recomendaciones generales, para cursar con aprovechamiento la asignatura de Contaminación Ambiental, es necesario haber superado las asignaturas de “Química General y Orgánica” y “Matemáticas”, impartidas en el primer curso del grado.</p>
Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i>	<p>Las Ciencias Ambientales tienen un carácter multidisciplinar, abarcando disciplinas tan dispares como las ciencias experimentales, jurídicas, económicas, sociales y la ingeniería. El módulo de Tecnología Ambiental, al que pertenece esta asignatura, recoge las competencias que el alumno necesita para identificar y resolver en la práctica los problemas ambientales más comunes. Entre ellos destacan los relacionadas con la eliminación de residuos, ya sea de residuos urbanos, como puede ser la depuración de aguas residuales, o residuos industriales. En nuestra asignatura se desarrollan competencias específicas relacionadas con la Contaminación Ambiental, bien sea del medio aéreo, terrestre o acuático, que van dirigidas a conocer y disminuir el impacto ambiental que tienen las actividades humanas.</p> <p>El Plan de Estudios del Grado en Ciencias Ambientales de la Universidad Pablo de Olavide establece las siguientes Salidas Profesionales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Consultoría y evaluación de impacto ambiental 2) Gestión ambiental en la administración 3) Sistemas de gestión de calidad ambiental en empresas y organizaciones 4) Gestión del Medio Natural 5) Tecnología ambiental industrial 6) Formación y educación ambiental 7) Investigación <p>Los conocimientos y competencias que la asignatura Contaminación Ambiental proporciona a los estudiantes son relevantes en todos estos ámbitos, especialmente en los sectores de consultoría y evaluación de impacto ambiental empresarial e industrial, y le serán imprescindibles tanto para cursar las asignaturas de cuarto curso como para su ejercicio profesional.</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	VY9RgXxYp8qm6oZLKJxe6jJLYdAU3n8j	PÁGINA 3/8
			

4. Competencias / Skills

Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Basic skills of the Degree that are developed in this Course</i>	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 CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>General skills of the Degree that are developed in this Course</i>	CG1 - Comprensión de conocimientos en el área del Medio Ambiente a un nivel propio de libros de texto avanzados y textos científicos especializados CG2 - Capacidad de análisis y síntesis. Elaboración y defensa de argumentos CG4 - Resolución de problemas y toma de decisiones CG7 - Razonamiento crítico CG9 - Aprendizaje autónomo CG14 - Capacidad para aplicar conocimientos teóricos a casos prácticos CG15 - Capacidad de comunicarse con especialistas y con personas no expertas en la materia CG16 - Desarrollo de habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i>	
Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Specific competences of the Degree that are developed in the Course</i>	CE2 - Conocer la estructura, propiedades físico-químicas y reactividad de los elementos y compuestos involucrados en los ciclos biogeoquímicos CE34 - Conocer las principales técnicas de reducción de emisiones gaseosas CE35 - Conocer las técnicas de análisis y cuantificación de la contaminación atmosférica lumínica y acústica CE37 - Conocer el empleo de biomoléculas como marcadores de contaminación ambiental CE40 - Conocer y comprender las bases científicas y los procesos que origina el cambio global y sus consecuencias CE42 - Conocer la base de la modelización de procesos ambientales CE43 - Poseer conocimientos básicos de análisis químico y de sus principales técnicas instrumentales CE47 - Conocer y aplicar la terminología y unidades de medida en Ciencias Experimentales CE48 - Dominar las destrezas necesarias para el trabajo de laboratorio en Ciencias Experimentales CE71 - Ser capaz de valorar la calidad del aire CE72 - Conocer el manejo de modelos de dispersión y redes de control de contaminantes CE73 - Ser capaz de cuantificar y valorar la contaminación de aguas y suelos
Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la	

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	VY9RgXxYp8qm6oZLKJxe6jJLYdAU3n8j	PÁGINA 4/8
			

memoria del título
*Specific skills of the Course,
 not included in the Degree's
 skills*

5. Contenidos de la Asignatura: temario / *Course Content: Topics*

PARTE I	TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA
PARTE II	TEMA 2. MODELOS DE DISPERSIÓN Y CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS
PARTE III	TEMA 3. FUNDAMENTOS DE FOTOQUÍMICA ATMOSFÉRICA. OZONO ESTRATOSFÉRICO
PARTE IV	TEMA 4. CONTAMINACIÓN TROPOSFÉRICA
PARTE V	TEMA 5. TRANSFERENCIAS ENTRE FASES
PARTE VI	TEMA 6. LA HIDROSFERA
PARTE VII	TEMA 7. SUELOS

6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

Metodología general <i>Methodology</i>	La asignatura se compone de Enseñanzas Básicas y de Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo, cuya metodología se describe a continuación.
Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i>	<p>El temario se impartirá en sesiones presenciales en aula, con la ayuda de presentaciones que se facilitarán a los alumnos a través de la plataforma virtual.</p> <p>Dado el carácter práctico/experimental de la asignatura, cada tema irá acompañado de una serie de ejercicios prácticos y problemas que permitirán al alumno evaluar su nivel de comprensión y asimilación de los conceptos estudiados en el tema, así como ejercitarse en el uso de dichos conceptos. Además, muchos temas se acompañarán de una práctica de laboratorio con la que se afianzarán los conceptos más importantes que se hayan introducido.</p>
Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i>	<p>Para complementar las enseñanzas proporcionadas en las sesiones EB se realizarán cuatro sesiones EPD de seminarios de problemas. En estas sesiones se resolverán problemas por parte de los alumnos, con la asistencia de los profesores de la asignatura.</p> <p>Respecto a las sesiones prácticas impartidas en el laboratorio, se proporcionará al alumno un “Guion de Prácticas” con la metodología y procedimientos a seguir. El guion de prácticas estará disponible para el alumno en la plataforma virtual de la asignatura al menos una semana antes de la ejecución del procedimiento experimental.</p> <p>No se permite realizar las prácticas de laboratorio sin bata.</p> <p>La realización de las prácticas es obligatoria para aprobar la asignatura, permitiéndose solo una falta debidamente justificada. Según lo recogido en el artículo 8.2.d de la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado de la UPO la asistencia a</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	VY9RgXxYp8qm6oZLKJxe6jJLYdAU3n8j	PÁGINA 5/8



	las prácticas de laboratorio queda excluida de la evaluación por prueba única.
Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i>	

7. Criterios generales de evaluación / *Assessment*

Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i>	<p>El 40% de la calificación procede de la evaluación continua. El 60% de la calificación procede del examen o prueba final. Tipo de evaluación: Continua/Formativa a lo largo de todo el período de docencia de la asignatura. La asignatura se evalúa sobre 10 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 5 para aprobar. A mitad de curso se realiza un examen referido a los primeros temas del curso. Este examen parcial eliminará materia para el examen final, si la nota obtenida es de 4 o superior. Se realizará un trabajo individual sobre legislación, cuyo peso en la nota final es de un 10%. Se realizará un índice ordenado y jerarquizado sobre la legislación referida a contaminación en un ámbito geográfico determinado. Además, se hará un análisis de una de las leyes indexadas.</p> <p>El alumno se examinará tanto de los últimos temas del temario, como de los primeros en caso de no haber aprobado el examen parcial. En caso de haber obtenido más de un 4 en el examen parcial, se podrá renunciar a esta nota con el objeto de subir nota, examinándose de todo el temario en la convocatoria de junio. Esta renuncia deberá constar por escrito. Peso en la nota final:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de haber superado el parcial: 30%. Nota mínima: 4/10. • En caso de no haber superado el parcial o de haber renunciado a la nota: 60%. Nota mínima 4/10. <p>En caso de no superar la nota de 4 en algunas de las pruebas indicadas anteriormente (examen de prácticas, examen parcial, examen convocatoria de curso) no se aprobará la asignatura en la convocatoria de curso. En caso de superar la nota de 4 en los tres exámenes referidos, la nota final será la resultante de la media ponderada de todos los ítems de evaluación referidos anteriormente. Para aprobar será necesario que la nota media supere el 5. El notable se obtendrá para una nota media superior al 7, mientras que para obtener sobresaliente la nota final deberá ser superior al 9.</p>
Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i>	<p>Las distintas notas parciales obtenidas a lo largo del curso se guardarán hasta la convocatoria de recuperación de curso. En la convocatoria de recuperación de curso se realizará el examen de teoría sobre las partes del temario no superadas, es decir, las de aquellos exámenes donde no se haya obtenido como mínimo un 4 de nota.</p> <p>Si no hubiera superado la nota de 4 en el examen parcial o en el examen final de curso, se examinará de la asignatura como un todo, teniendo que obtener más de un 4 en el examen para poder aprobar la asignatura. En este caso el examen de teoría contará un 60% en la nota final del curso.</p> <p>El examen de prácticas de recuperación de curso tendrá la misma</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	VY9RgXxYp8qm6oZLKJxe6jJLYdAU3n8j	PÁGINA 6/8
			

	<p>validez y metodología que el de la convocatoria de curso. Contará un 30 % y la nota de corte será de 4/10.</p> <p>El otro 10 % de la nota final viene dado por la nota del trabajo sobre legislación.</p> <p>La nota de recuperación de curso considerará pues las notas previamente obtenidas por el estudiante en los elementos de evaluación continua tal y como ha sido detallado anteriormente.</p> <p>En caso de no superar la nota de 4 en algunas de las pruebas indicadas anteriormente (examen de prácticas, examen convocatoria recuperación de curso) no se aprobará la asignatura en la convocatoria de recuperación de curso. En caso de superar la nota de 4 en los dos exámenes referidos, la nota final será la resultante de la media ponderada de todos los ítems de evaluación referidos anteriormente. Para aprobar será necesario que la nota media supere el 5. El notable se obtendrá para una nota media superior al 7, mientras que para obtener sobresaliente la nota final deberá ser superior al 9.</p> <p>Si un alumno no ha superado los requisitos para aprobar la asignatura en la convocatoria de curso y quiere renunciar a las notas de evaluación continua para la convocatoria de recuperación de curso, podrá hacerlo solicitándolo previamente por escrito. A dicho alumno se le examinará mediante una prueba única que evaluará los conocimientos y competencias trabajadas tanto en sesiones EB como sesiones EPD. En este caso, para aprobar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10 puntos. La nota obtenida constituirá el 100% de la evaluación.</p> <p>Para alumnos que no hayan seguido la evaluación continua se les aplicará lo recogido en el artículo 8-2-b para la convocatoria de recuperación de curso. Según lo recogido en el artículo 8-2-d, la asistencia a las prácticas de laboratorio será obligatoria para aprobar la asignatura.</p>
Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i>	<p>Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad.</p> <p>Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única.</p> <p>El examen de la convocatoria extraordinaria de noviembre tiene las mismas características que el de la segunda convocatoria.</p>
Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i>	<p>Durante la evaluación continua: Realizar el examen parcial y entregar el trabajo de legislación.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Ser capaz de resolver los ejercicios, de forma que la nota sea de al menos un 4, para poder realizar la media.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Ser capaz de resolver los ejercicios, de forma que la nota sea de al menos un 4, para poder realizar la media.</p>
Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD)	<p>Durante la evaluación continua: Realizar las prácticas de laboratorio, de forma que se adquieran las competencias necesarias.</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/ . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	VY9RgXxYp8qm6oZLKJxe6jJLYdAU3n8j	PÁGINA 7/8
			

<i>Theory-into-practice assessment criteria</i>	Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Ser capaz de resolver los ejercicios, de forma que la nota sea de al menos un 4, para poder realizar la media. Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Ser capaz de resolver los ejercicios, de forma que la nota sea de al menos un 4, para poder realizar la media.
Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD) <i>Criteria of assessment of guided academic activities</i>	Durante la evaluación continua: Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria):
Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura <i>Minimum passing grade</i>	1ª convocatoria: 4 en EB y 4 EPD 2ª convocatoria: 4 en EB y 4 EPD
Material permitido <i>Materials allowed</i>	Se permiten lápices, bolígrafos, gomas de borrar y calculadoras. En los exámenes de evaluación de las prácticas se permite llevar el cuaderno de prácticas, así como los protocolos de prácticas.
Identificación en los exámenes <i>Identification during exams</i>	En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca.
Observaciones adicionales <i>Additional remarks</i>	

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

Students enrolled in a mobility program or a program for high-level athletes, as well as students affected by work or serious health problems or reasons of force majeure duly accredited, will have the right to be evaluated during the first session through a single test evaluation system. To do this, they must report changes in their circumstances to the program coordinator before the end of the teaching period.

8. Bibliografía / Bibliography

1	<ul style="list-style-type: none"> FIGUERUELO, J. E.; DÁVILA, M. M.; (2004) “Química Física del Medio Ambiente”, <i>Ed. Reverté</i>
2	<ul style="list-style-type: none"> BAIRD C. (2001) “Química Ambiental”, <i>Ed. Reverté</i>
3	<ul style="list-style-type: none"> De NEVERS, N. (1998) “Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire”, <i>McGraw-Hill, México</i>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019	
ID. FIRMA	firma.upo.es	VY9RgXxYp8qm6oZLKJxe6jJLYdAU3n8j	PÁGINA	8/8
				