

Guía docente / *Course Syllabus*

2019-20


1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL
Códigos <i>Code</i>	203020; 460021
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>	Técnicas instrumentales
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Química analítica
Departamento responsable <i>Department</i>	Sistemas Físicos, Químicos y Naturales
Curso <i>Year</i>	2º
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	VY9RgXxYp8qK27mLfIrDiDJLYdAU3n8j	PÁGINA 1/8
			

2. Responsable de la Asignatura / Course Coordinator

Nombre <i>Name</i>	José María Pedrosa Poyato
Departamento <i>Department</i>	Sistemas Físicos, Químicos y Naturales
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Química Física
Categoría <i>Category</i>	Profesor Titular de Universidad
Número de despacho <i>Office number</i>	22.3.14
Teléfono <i>Phone</i>	954349537
Página web <i>Webpage</i>	https://www.upo.es/profesorado/jmpedpoy
Correo electrónico <i>E-mail</i>	jmpedpoy@upo.es

Nombre <i>Name</i>	Tania Isabel Lopes Da Costa
Departamento <i>Department</i>	Sistemas Físicos, Químicos y Naturales
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Química Física
Categoría <i>Category</i>	Profesora Contratada Doctora
Número de despacho <i>Office number</i>	22.3.09
Teléfono <i>Phone</i>	954977363
Página web <i>Webpage</i>	https://www.upo.es/profesorado/tlopcos
Correo electrónico <i>E-mail</i>	tlopcos@upo.es

3. Ubicación en el plan formativo / Academic Context

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	Esta asignatura pretenda dar una formación en análisis químico necesaria para la formación del estudiante de ciencias ambientales. Permite adquirir competencias y conocimientos que permitan al futuro graduado desarrollar su actividad en un laboratorio de análisis o utilizar los resultados del mismo de una forma correcta. Se trata de una asignatura de elevado carácter práctico con una íntima interrelación entre las enseñanzas básicas (EB) y las actividades prácticas dirigidas (EPD).
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	1. Conocer la metodología, estrategias básicas del análisis químico y principales técnicas instrumentales para la determinación cualitativa y cuantitativa de contaminantes y otros compuestos de interés medioambiental. 2. Ser capaz de establecer protocolos sencillos de análisis de

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	VY9RgXxYp8qK27mLfIrDiDJLYdAU3n8j	PÁGINA	2/8



	contaminantes específicos y disponer de la formación básica, incluyendo acceso a las adecuadas fuentes de información, para la elaboración de protocolos más sofisticados.
Prerrequisitos <i>Prerequisites</i>	No existe ningún requisito formal previo para cursar la Asignatura.
Recomendaciones <i>Recommendations</i>	Esencial: Conocimientos básicos de Química General. Recomendable: Conocimientos básicos de Física General y Matemáticas. Son recomendables también los conocimientos, a nivel de usuario, de informática y ofimática. Además, se recomienda poseer un nivel suficiente de inglés para seguir documentos y manuales específicos sobre la materia en esta lengua.
Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i>	La asignatura de Química Analítica Ambiental aporta los fundamentos para conocer, evaluar y corregir los efectos del impacto ambiental. Para ello es necesario el estudio, análisis y medida de los parámetros que lo originan. Buena parte de esos parámetros son causados directa o indirectamente por sustancias químicas. La información necesaria para una correcta toma de decisiones se basa en la obtención de resultados de calidad a partir de medidas fiables que proporciona la metodología actual en Química Analítica. Estos conocimientos son imprescindibles para el ejercicio profesional dentro de todos los perfiles propuestos por la Universidad Pablo de Olavide para los titulados en Ciencias Ambientales, de acuerdo a los objetivos formativos y competenciales del Plan de Estudios correspondiente. Los conocimientos adquiridos por el estudiante en esta asignatura, le serán de gran ayuda en el estudio y comprensión de otras asignaturas del grado tales como Contaminación Ambiental, Tratamiento de Aguas y Gestión de Residuos.

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 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
Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>General skills of the Degree that are developed in this Course</i>	CG2 - Capacidad de análisis y síntesis. Elaboración y defensa de argumentos CG3 - Comunicación oral y escrita CG4 - Resolución de problemas y toma de decisiones CG5 - Trabajo en equipo CG7 - Razonamiento crítico CG9 - Aprendizaje autónomo CG14 - Capacidad para aplicar conocimientos teóricos a casos prácticos
Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Transversal skills of the Degree</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	VY9RgXxYp8qK27mLfIrDiDJLYdAU3n8j	PÁGINA 3/8
			

<i>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>	CE43 - Poseer conocimientos básicos de análisis químico y de sus principales técnicas instrumentales CE46 - Dominar herramientas matemáticas (álgebra, cálculo) para la resolución de problemas relacionados con el medio ambiente 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 CE82 - Ser capaz de diseñar un protocolo de análisis y cuantificación de contaminantes
Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título <i>Specific skills of the Course, not included in the Degree's skills</i>	1. Conocer los fundamentos del análisis químico medioambiental y de las principales técnicas de análisis químico 2. Conocer los principales métodos analíticos existentes para la detección y valoración de contaminantes en el medio 3. Conocer el material y saber aplicar las metodologías básicas en un laboratorio de análisis químico. 4. Saber tratar datos experimentales de forma adecuada. 5. Conocer las principales técnicas de tratamiento de muestras y sus ventajas e inconvenientes en cada caso. 6. Dominar las técnicas de volumetría ácido-base, redox y complexométricas y su fundamento químico. 7. Conocer el fundamento y las principales aplicaciones de las técnicas ópticas, electroquímicas y cromatográficas de análisis.

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

PARTE I	FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS QUÍMICO MEDIOAMBIENTAL
TEMA 1	HERRAMIENTAS EN ANÁLISIS QUÍMICO.
1.1	Fundamentos y definiciones.
1.2	Cuantificación en análisis químico.
1.2.1	<i>Métodos de calibrado.</i>
1.3	Tratamiento de datos Experimentales.
1.3.1	<i>Expresión de resultados.</i>
1.3.2	<i>Errores, tipos y cálculo.</i>
TEMA 2	EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS.
2.1	Tratamiento de muestra.
2.2	Muestreo, estadística del muestreo.
2.3	Métodos de transformación y extracción de analitos.
2.4	Introducción a las separaciones analíticas.
PARTE II	MÉTODOS CLÁSICOS DE ANÁLISIS QUÍMICO
TEMA 3	MÉTODOS CLÁSICOS DE ANÁLISIS QUÍMICO I.
3.1	Análisis gravimétrico.
3.2	Análisis elemental.
3.2.1	<i>Análisis de nitrógeno Kjeldahl.</i>
3.3	Introducción a las volumetrías.

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	VY9RgXxYp8qK27mLfIrDiDJLYdAU3n8j	PÁGINA 4/8
			

3.3.1	<i>Fundamentos, definiciones y parámetros de interés.</i>
TEMA 4	MÉTODOS CLÁSICOS DE ANÁLISIS QUÍMICO II: CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE VOLUMETRÍAS.
4.1	Volumetrías ácido-base.
4.2	Volumetrías de formación de complejos.
4.3	Volumetrías redox.
4.4	Volumetrías de precipitación.
PARTE III	INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE SEPARACIÓN Y ANÁLISIS
TEMA 5	ANÁLISIS ESPECTROQUÍMICO.
5.1	Introducción.
5.1.1	<i>Espectro electromagnético.</i>
5.1.2	<i>Fundamentos de Espectroscopía.</i>
5.2	Espectroscopía de absorción molecular.
5.2.1	<i>Espectroscopía Ultravioleta-visible</i>
5.2.2	<i>Espectroscopía Infrarroja</i>
5.3	Espectroscopía de Emisión molecular
5.3.1	<i>Espectroscopía de Fluorescencia</i>
5.4	Fotometría atómica.
TEMA 6	TÉCNICAS ELECTROANALÍTICAS.
6.1	Fundamentos.
6.1.1	<i>Celdas electroquímicas.</i>
6.1.2	<i>Tipos de electrodos.</i>
6.2	Potenciometría.
6.3	Coulombimetría.
6.4	Electro-gravimetría.
6.5	Voltamperometría.
TEMA 7	TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE SEPARACIÓN.
7.1	Separaciones Cromatográficas.
7.2	Cromatografía de gases.
7.3	Cromatografía Líquida.
7.4	Electroforesis Capilar.

6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

Metodología general <i>Methodology</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a los temas. - Realización de prácticas en laboratorio y elaboración de informes con material de apoyo virtual. - Estudio personal, reforzado por el seguimiento de los temas en los contenidos virtualizados. Autoevaluación de los informes de prácticas. Uso de herramientas de comunicación. - Realización de tests de autoevaluación, de evaluación y exámenes, bien de forma presencial o a través del uso de la plataforma virtual.
Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 27 sesiones presenciales de 1 hora en el aula. - Seguimiento del temario a través del aula virtual por medio de

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	VY9RgXxYp8qK27mLfIrDiDJLYdAU3n8j	PÁGINA	5/8
				

	<p>contenidos virtualizados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de herramientas de comunicación y tutorías presenciales.
<p>Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - 6 sesiones prácticas de 3 horas en el laboratorio. - Elaboración y presentación de informes individuales sobre cada sesión. - Seguimiento del temario a través del aula virtual por medio de contenidos virtualizados. - Uso de herramientas de comunicación y tutorías presenciales.
<p>Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i></p>	No tiene.

7. Criterios generales de evaluación / *Assessment*

<p>Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i></p>	<p>El 60% de la calificación procede de la evaluación continua. El 40% de la calificación procede del examen o prueba final.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las actividades formativas de presentación de competencias técnicas y estudio individual serán evaluadas con pruebas escritas a lo largo del semestre. Tests de evaluación. 2. Se valorarán los informes de desarrollo de las prácticas de laboratorio para comprobar la adquisición de competencias desarrolladas si procede. 3. La evaluación será continua y contemplará las propuestas y mecanismos de recuperación de los conocimientos y competencias. 4. Realización de prueba final escrita. <p>Valoración:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tests de evaluación de seguimiento del temario, 30% del total. - Seguimiento e informes de las actividades prácticas de laboratorio, 30% del total. Para obtener esta calificación se usarán las calificaciones de los informes de prácticas mediante un proceso de autoevaluación continua tutorizado y/o de una prueba final sobre las prácticas de laboratorio. - Prueba final escrita sobre el contenido de todo el curso, 40% del total. <p>La prueba final se realizará de forma escrita conteniendo preguntas que podrán ser tipo test o de desarrollo. También se contempla la inclusión de problema numéricos. Todas ellas abarcando la totalidad del temario tanto en las EB como en las EPD.</p>
<p>Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tests de evaluación de seguimiento del temario, 30% del total. - Prueba final escrita sobre el contenido de todo el curso, 40% del total. Si el alumno no superó los tests del apartado anterior, o renuncia expresamente a su calificación según lo estipulado en la normativa de evaluación de grado de la UPO (BUPO 7/2014), esta prueba pasará a valer el 70% de la calificación total. - Seguimiento e informes de las actividades prácticas de laboratorio, 30% del total. Para esta parte, se usará la calificación obtenida en la convocatoria de curso. En caso de estar ésta suspensa se realizará una prueba de recuperación sobre las prácticas de laboratorio, dentro de la convocatoria de recuperación de curso.
<p>Convocatoria extraordinaria de noviembre</p>	<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</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	VY9RgXxYp8qK27mLfIrDiDJLYdAU3n8j	PÁGINA 6/8



<i>Extraordinary November session</i>	Permanencia de la Universidad. Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única.
Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i>	Durante la evaluación continua: Los indicados en la descripción general. Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Los indicados en la descripción general. Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Los indicados en la descripción general.
Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice assessment criteria</i>	Durante la evaluación continua: Los indicados en la descripción general. Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Los indicados en la descripción general. Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Los indicados en la descripción general.
Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD) <i>Criteria of assessment of guided academic activities</i>	Durante la evaluación continua: No tiene. Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No tiene. Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No tiene.
Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura <i>Minimum passing grade</i>	1ª convocatoria: Para realizar la ponderación de todas las partes es necesario obtener una calificación de al menos un 40/100 en cada parte específica y haber asistido por lo menos al 80% de las EDP. La asignatura se supera con al menos un 50% en la valoración global. 2ª convocatoria: Para realizar la ponderación de todas las partes es necesario obtener una calificación de al menos un 40/100 en cada parte específica y haber asistido por lo menos al 80% de las EDP. La asignatura se supera con al menos un 50% en la valoración global.
Material permitido <i>Materials allowed</i>	Sólo se permite material de escritura y una calculadora estándar. No se permite ningún otro material, especialmente dispositivos electrónicos (teléfonos móviles) que permitan almacenamiento de información o comunicación externa.
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.

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	VY9RgXxYp8qK27mLfIrDiDJLYdAU3n8j	PÁGINA	7/8
				

8. Bibliografía / Bibliography

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA	<ul style="list-style-type: none">• Douglas A. Skoog (2005) “Fundamentos de química analítica”, <i>Thomson</i>• M. Valcárcel (1999) “Principios de Química Analítica”, <i>Springer-Verlag Ibérica</i>
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA	<ul style="list-style-type: none">• Daniel C. Harris (2001) “Análisis Químico Cuantitativo”, <i>Reverté</i>• K.A. Rubinson (2001) “Análisis Instrumental.”, <i>Prentice Hall</i>• D.A. Skoog (2000) “Principios de Análisis Instrumental”, <i>McGraw-Hill</i>• Miller and Miller (2002) “- Estadística y Quimimetría para Química Analítica”, <i>Prentice Hall</i>• C. Baird (2001) “Química Ambiental”, <i>Reverté</i>• D. Pérez Bendito y S. Rubio Bravo (1999) “Environmental Analytical Chemistry”, <i>Elsevier</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	VY9RgXxYp8qK27mLfIrDiDJLYdAU3n8j	PÁGINA 8/8
			