

25263 - Química sostenible y medioambiental

Información del Plan Docente

Año académico: 2019/20

Asignatura: 25263 - Química sostenible y medioambiental

Centro académico: 201 - Escuela Politécnica Superior

Titulación: 571 - Graduado en Ciencias Ambientales

Créditos: 6.0

Curso: 3

Periodo de impartición: Primer cuatrimestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia: ---

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Con la docencia de esta asignatura se pretende que el alumno adquiriera un conocimiento más profundo de los aspectos químicos relacionados con el medio ambiente, que conozca los principios de la Química sostenible y se familiarice con el trabajo experimental de laboratorio químico. Además, se persigue que el estudiante sea capaz de buscar de modo autónomo y crítico información relativa al área de estudio y presentarla de una manera adecuada, tanto oral como escrita.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la agenda 2030 y determinadas metas concretas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), contribuyendo en cierta medida a su logro:

Objetivo 4: Educación de Calidad

Meta 4.7 De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible.

Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

Meta 12.4 De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se sirve básicamente, de las siguientes asignaturas de 1º: ¿Bases químicas del medio ambiente? y ¿Medio ambiente y sostenibilidad?.

Por otro lado, esta asignatura puede constituir un excelente complemento de las asignaturas de

?Contaminación atmosférica? (2º), ?Degradación y contaminación de suelos? (2º), ?Contaminación de aguas? (3º) y ?Gestión, tratamiento y recuperación de residuos? (3º), todas ellas obligatorias. También se puede establecer una relación de sinergia con la asignatura también obligatoria ?Tecnologías limpias y energías renovables? (3º).

Finalmente, las competencias adquiridas en esta asignatura pueden ser de ayuda en otras asignaturas como ?Evaluación de impacto ambiental? (obligatoria, 4º), así como, para el ?Trabajo fin de grado? (4º).

1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable un seguimiento continuo de la asignatura.

2.Competencias y resultados de aprendizaje

2.1.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

Competencias básicas:

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las ciencias ambientales 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 las ciencias ambientales) 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 específicas:

CE1. Capacidad de interpretación del medio como sistema complejo: identificación de los factores, procesos e interacciones que configuran cualquier tipo de medio. Esto conlleva conocimientos fundamentales de todos los sistemas (hidrología, edafología, meteorología y climatología, zoología, botánica, geología, sociedad y territorio, etc.), comprendiendo su constitución y procesos fundamentales (física, química y biología) y sus interacciones (ecología).

CE2. Capacidad de análisis multidisciplinar de los indicadores y evidencias de un problema o situación ambiental, con capacidad de interpretación cualitativa y cuantitativa de datos procedentes de especialidad

ades diversas, capacidad de relación del análisis con los modelos teóricos y conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales implicados.

CE3. Dominio de los procedimientos, lenguajes, técnicas necesarias para la interpretación, análisis y evaluación del medio. Esto implica el conocimiento de fundamentos matemáticos, procedimientos y programas estadísticos, cartografía y sistemas de información geográfica, sistemas de análisis instrumental en el medio ambiente o bases de la ingeniería ambiental.

CE11. Capacidad de diseño y aplicación de indicadores ambientales y estrategias de sostenibilidad.

Competencias genéricas:

CG1. La comprensión y dominio de los conocimientos fundamentales del área de estudio y la capacidad de aplicación de esos conocimientos fundamentales a las tareas específicas de un profesional del medio ambiente.

CG2. Comunicación y argumentación, oral y escrita, de posiciones y conclusiones, a públicos especializados o de divulgación e información a públicos no especializados.

CG3. Capacidad de resolución de los problemas, genéricos o característicos del área mediante la interpretación y análisis de los datos y evidencias relevantes, la emisión de evaluaciones, juicios, reflexiones y diagnósticos pertinentes, con la consideración apropiada de los aspectos científicos, éticos o sociales.

CG4. Capacidad de la toma de decisiones consecuente.

CG5. Capacidad de razonamiento crítico (análisis, síntesis y evaluación).

CG6. Capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos al análisis de situaciones.

CG7. Dominio de aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de internet como medio de comunicación y fuente de información.

CG8. Capacidad de organización y planificación autónoma del trabajo y de gestión de la información.

CG9. Capacidad de trabajo en equipo, en particular equipos de naturaleza interdisciplinar e internacional característicos del trabajo en este campo.

CG10. Capacidad de liderazgo, de organizar equipos de trabajo y habilidades fundamentales de relación interpersonal.

CG11. Capacidad de comunicación, argumentación y negociación tanto con especialistas del área como con personas no expertas en la materia.

CG12. Compromiso ético en todos los aspectos del desempeño profesional.

CG13. La capacidad de aprendizaje autónomo y autoevaluación.

CG15. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas.

CG17. Sensibilidad hacia temas medioambientales.

2.2.Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

1. Nombrar y reconocer las **sustancias químicas contaminantes** más importantes procedentes de la actividad humana y, especialmente, de la Industria Química.
2. Enumerar, describir y cuantificar los **diferentes mecanismos de transporte y acumulación** en el medio ambiente de las sustancias químicas más comunes procedentes de la actividad humana.
3. Enumerar, describir y cuantificar las **transformaciones químicas, fotoquímicas y biológicas** más importantes que pueden sufrir las sustancias contaminantes.
4. Indicar los **efectos beneficiosos o perjudiciales** que tienen sobre el medio ambiente las transformaciones químicas, fotoquímicas y biológicas de las sustancias químicas emitidas al medio.
5. Identificar y describir los principios y **herramientas** ofrecidas por la **Química sostenible** para disminuir el impacto ambiental de las actividades humanas.
6. Nombrar y reconocer las **sustancias químicas** que provocan un **mayor impacto ambiental** y evaluar su posible **sustitución** con el fin de desarrollar procesos medioambientalmente más sostenibles.
7. Identificar y seleccionar el **material** adecuado para la realización de **experimentos en el laboratorio** y usarlo correctamente.
8. Recopilar e interpretar de forma organizada y crítica los **resultados** obtenidos en los **experimentos de laboratorio**.
9. Elaborar **trabajos en equipo** en los que recopila y organiza de modo autónomo la información y la presenta de forma adecuada, tanto oral como escrita.

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Contribuyen al mejor conocimiento por parte del alumno de las sustancias y procesos químicos más relacionados con el estudio del medio ambiente, poniendo de relieve como interfieren en el mismo. Por otro lado, acercan al alumno a los principios, procesos y soluciones que ofrece la Química sostenible para precisamente, evitar o minimizar el impacto medioambiental de sustancias y procesos químicos. Además de lo anterior, permiten al alumno conocer los aspectos fundamentales del trabajo en el laboratorio de química.

Fomentan el trabajo autónomo y en equipo, la capacidad de síntesis y una adecuada expresión oral y escrita en la exposición de trabajos e ideas. Todo lo expuesto anteriormente será de gran ayuda para afrontar con éxito el curso de otras asignaturas del grado y también durante el futuro desarrollo profesional.

3.Evaluación

3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

De acuerdo con la normativa de evaluación de la Universidad de Zaragoza, el estudiante podrá presentarse a la evaluación continua y a la prueba única global. En el caso de que se presente a las dos obtendrá la calificación más alta.

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos

mediante las siguientes actividades de evaluación:

Evaluación continua

Media ponderada de una serie de actividades de evaluación (todas ellas calificadas sobre 10) que se detallan a continuación:

Examen escrito (50%)

Se compone tanto de cuestiones de teoría que podrán ser tipo test, verdadero y falso y/o breve desarrollo (65%), como problemas (35%).

Se valorará la corrección de las respuestas, además de la concreción y la claridad de las mismas.

Trabajo dirigido (25%) que consistirá en la realización y presentación por escrito (50%) y oral (50%) de un trabajo realizado preferentemente en grupo, sobre temas relacionados con diversos aspectos de la asignatura.

Se evaluará el tratamiento de la información (bibliografía y documentación) y el buen uso de un método de citas y referencias. Además, se valorarán positivamente la originalidad del tema elegido, el correcto planteamiento, la rigurosidad de los contenidos, la claridad, la buena expresión y el dominio del tema.

El plagio será sancionado con el suspenso del trabajo.

Aunque la ejecución del trabajo se realice en grupo sus integrantes podrán obtener calificaciones diferentes, en función, por ejemplo, de la auto y heteroevaluación entre alumnos.

Prácticas de laboratorio (25%)

Se llevarán a cabo:

*cuestiones previas (25%) que permitan comprobar una buena preparación de la práctica mediante lectura del guion y búsqueda de información necesaria para realizar la práctica.

Se responderá por escrito a varias cuestiones referentes a la práctica correspondiente, durante los 15 primeros minutos de cada sesión.

*examen final de todas las prácticas (75%) en el que demuestren el buen aprovechamiento de las sesiones de prácticas.

Incluirá preguntas acerca de los fundamentos teóricos, así como de los procedimientos experimentales de las prácticas (80%) y preguntas sobre material, equipos de laboratorio, normas de seguridad y buen funcionamiento de un laboratorio químico (20%).

En la evaluación de estas pruebas se valorarán positivamente la corrección, concreción, rigurosidad y claridad de las respuestas.

Si se opta por la evaluación continua de las prácticas habrá que asistir al menos al 80% de las mismas. La no asistencia a una de ellas implica una calificación de cero en las cuestiones previas de la misma.

Evaluación global

Los alumnos que no opten por la evaluación continua, que no superen la asignatura por dicho procedimiento o deseen mejorar la calificación, podrán realizar una prueba global de evaluación que supondrá el 100% de la calificación final, tanto en la primera como en la segunda convocatoria, que consistirá en:

Examen escrito (50%)

Igual que evaluación continua.

Trabajo (25%)

Igual que evaluación continua, que podrá realizarse de forma individual.

Prácticas de laboratorio (25%)

Un ejercicio teórico-práctico como el descrito en la evaluación continua (60%) y realización de una de las prácticas en el laboratorio del programa (40%).

Un estudiante podrá presentarse exclusivamente a aquellas partes (examen escrito, trabajo y prácticas) de la PRUEBA GLOBAL que no haya superado en la EVALUACIÓN CONTINUA.

Para la realización de las pruebas escritas, el alumno podrá consultar la bibliografía en formato papel, que estime oportuna.

Además, en general, podrá haber otras actividades que podrán suponer una nota extra sobre la calificación final de la asignatura (hasta un máximo de 1 punto). Estos puntos extra sólo se sumarán a la calificación final si ésta es mayor o igual a 4, tanto en 1ª convocatoria, como en 2ª. Es decir, CALIFICACIÓN GLOBAL (CG) = CALIFICACIÓN FINAL (CF) + PUNTOS EXTRA (hasta 1.0 máximo, si CF \geq 4).

(La CG no podrá en ningún caso, superar la calificación numérica de 10).

Cuadro resumen de las pruebas/criterios de evaluación:

PRUEBA DE EVALUACIÓN	Valor de la calificación final (CF)*	Particularidades de las distintas pruebas de evaluación
1. Examen escrito (teoría-problemas)	50%	Teoría: 65% Problemas: 35%
2. Trabajo tutorizado	25%	Tanto para evaluación continua como para

		global: Trabajo: 50% Presentación oral y debate: 50%
3. Pruebas de evaluación de las sesiones prácticas	25%	Si se opta por la evaluación continua de las prácticas:** Cuestiones previas: 25% Examen teórico-práctico: 75%
		Si se opta por la evaluación global de las prácticas: Realización de una práctica en el laboratorio: 40% Examen teórico-práctico: 60%
$CF = 0.50 N_{\text{Examen}} + 0.25 N_{\text{Trabajo}} + 0.25 N_{\text{Prácticas}}$		
$CG^{***} = CF + \text{PUNTUACIÓN EXTRA (hasta 1 punto de las actividades complementarias)}$		
<p>* Todas las pruebas se califican sobre 10 puntos.</p> <p>** Si se opta por la evaluación continua de las prácticas habrá que asistir al menos al 80% de las mismas. La no asistencia a una de ellas implica una calificación de cero en las cuestiones previas de la misma.</p> <p>*** La calificación global (CG) resultará de la adición a la calificación final (CF) de los posibles puntos extras (hasta 1 punto máximo), obtenidos de las tareas complementarias realizadas con carácter voluntario. Estos sólo se sumarán si $CF > 0 = 4$, en ambas convocatorias.</p>		

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de aprendizaje diseñado para la asignatura está basado en clases expositivas de carácter participativo que se complementarán con clases de problemas, seminarios (podrán ser impartidos por profesionales) y tutorías. Se expondrán los contenidos teóricos del temario de la asignatura, así como

ejemplos prácticos que clarifiquen los conceptos expuestos.

Adicionalmente, los alumnos deberán realizar un trabajo (preferentemente en grupo), sobre una temática relacionada con los contenidos de la asignatura, consensuada necesariamente con el profesor que requerirá una búsqueda y consulta bibliografía especializada y relacionada con la asignatura. Los estudiantes deberán exponerlo ante el resto de alumnos y profesores de la asignatura, tras la cual se establecerá un debate-discusión. Además, se desarrollarán prácticas de laboratorio que permitan ilustrar algunos conceptos y aspectos del temario.

Por último, se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, actividades complementarias (visitas a sitios de interés para la asignatura, visualizar videos, plantear debates, comentar artículos y noticias, realizar seminarios, etc.) que ayuden a los estudiantes a relacionar los contenidos teórico-prácticos de la materia con la realidad y los aproximen a posibles escenarios profesionales.

4.2.Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:

Lección magistral

Clases magistrales expositivas participativas impartidas por el profesor. También podrán intervenir expertos externos y/o los propios alumnos.

Resolución de problemas y casos

El profesor propondrá problemas y casos prácticos para su resolución individual o en grupos. Las posibles soluciones a los problemas planteados se pondrán en común, promovándose la participación de los alumnos. Además de lo anterior, el profesor propondrá problemas y casos prácticos como tareas a realizar por el alumno.

Prácticas de laboratorio

Los alumnos realizarán en el laboratorio los experimentos correspondientes al programa de prácticas. Durante estas sesiones los estudiantes aprenderán a manejar el material de laboratorio, a realizar experimentos y a interpretar los resultados obtenidos.

Prácticas especiales (visitas de campo)

Visitas tuteladas a sitios de interés para la mejor integración de la asignatura en el mundo real, siempre que sea posible.

Realización de trabajos

Las actividades académicamente dirigidas consistirán en la búsqueda y recopilación de información sobre un tema relacionado con los contenidos de la asignatura. El trabajo se realizará preferentemente, en grupo. Los trabajos deberán presentarse por escrito y de forma oral. A continuación de dicha exposición se establecerá un debate. Durante la elaboración del trabajo los alumnos podrán asistir a sesiones presenciales de tutorías, donde el profesor podrá realizar un seguimiento del trabajo.

Tutela personalizada profesor-alumno

Trabajo autónomo del alumno

Pruebas de evaluación

4.3. Programa

Programa de teoría

MÓDULO I. Química ambiental

Tema 1. Comportamiento medioambiental de los contaminantes: Difusión y/o acumulación.

Tema 2. Transformaciones abióticas y biotransformaciones de los contaminantes.

Tema 3. Impacto de la Industria Química en el medio ambiente.

Tema 4. Contaminantes derivados de la Industria Química (degradación medioambiental, acumulación, efectos): tensioactivos, compuestos metálicos, hidrocarburos [petróleo, hidrocarburos aromáticos polinucleares (PHA), bifenilos policlorados (PCB), dioxinas (PCDD), dibenzofuranos (PCDF), difeniléteres polibromados (PBDE)], materiales poliméricos y plaguicidas.

MÓDULO II. Química sostenible

Tema 5. Principios básicos y herramientas de Química sostenible.

Nota: El orden de estos temas puede cambiar, en función de las necesidades docentes y de organización.

Programa de prácticas

Práctica 1. Carácter ácido-base de compuestos orgánicos.

Práctica 2. Preparación de biodiesel y comparativa de residuos que genera la combustión del biodiesel y la de un combustible típico.

Práctica 3. Biotransformación.

Práctica 4. Preparación de polímeros biodegradables.

Práctica 5. Comparativa de una reacción llevada a cabo con o sin disolvente.

Nota: El programa de prácticas podría verse ligeramente alterado, en función de las necesidades docentes y de organización.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Se trata de una asignatura de 6 ECTS que está programada dentro del grupo de las optativas que se pueden cursar en el primer semestre de cuarto curso del Grado de Ciencias ambientales.

El estudiante debe dedicar un total de 150 horas que englobarán actividades presenciales y no presenciales, tal y como se refleja en el siguiente calendario orientativo.

CRONOGRAMA

Tipo actividad/Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Actividad Presencial																	
Presentación	0.5																
Teoría	2	2.5	2.5	1	1.5	3	2.5	3	1	2	0.5	0.5	1	1			
Seminarios	1				2		1										
Problemas		1.5	1.5		1.5		1.5			1	0.5	0.5	1				
Prácticas laboratorio				3							3	3	3	3			
Trabajos tutelados	0.5			0.5			0.5	1	2								
Visita										3							
Evaluación																	
Actividad No Presencial																	
Trabajo individual	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	8	8	8
Trabajo en grupo			1	1		1	1	1	1								
TOTAL	8	8	8	8.5	9	8	8.5	9	8	9	8	8	9	8	8	8	8

Toda la información sobre horarios, calendario y exámenes se publica en la web de la EPS.

En reprografía y/o a través del Anillo Digital Docente se proporcionará al alumno diverso material docente.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- BB** Domènech, Xavier. Química verde / Xavier Domènech Barcelona : Rubes, 2005
- BB** Martínez Grau, María Angeles. Técnicas experimentales en síntesis orgánica / M^a Angeles Martínez Grau, Aurelio G. Csáková . [1^a reimpr.] Madrid : Síntesis, D.L. 2001
- BB** Mestres, Ramón. Química sostenible . Madrid : Síntesis, D.L. 2011
- BB** Schwarzenbach, René P.. Environmental organic chemistry / René P. Schwarzenbach, Philip M. Gschwend, Dieter M. Imboden . New York...[etc.] : John Wiley & Sons, cop.1993
- BB** Sierra, Miguel Ángel. Principios de química medioambiental / Miguel Á. Sierra, Mar Gómez Gallego . [reimp. de la ed. de 2007] Madrid: Síntesis, 2008
- BC** Baird, Colin. Química ambiental / Colin Baird ; versión española por Xavier Domènech Antúnez . Ed. en español, reimpr. (2004) Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 2004
- BC** Domènech Antúnez, X. (2014). Fundamentos de Química ambiental. Madrid: Síntesis
- BC** Hites, Ronald A.. Elements of environmental chemistry / Ronald A. Hites . Hoboken : John Wiley-Interscience, cop. 2007
- BC** Manahan, S.E.. Green chemistry and the ten commandments of sustainability. 3a. ed. Chem Char Research, 2011
- BC** Manahan, Stanley E.. Environmental chemistry / Stanley E. Manahan . - 8th ed. Boca Raton [etc] : CRC, cop.

2005

BC Manahan, Stanley E.. Fundamentals of environmental chemistry / Stanley E. Manahan . 2nd ed. Boca Raton [etc.] : Lewis Publishers, cop. 2001

LISTADO DE URLs:

Manahan, S.E. (2005). Green chemistry and the ten commandments of sustainability. 2a. ed. Chem Char Research - [<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.674.1894&rep=rep1&type=pdf>]

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:
<http://psfunizar7.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=25263&Identificador=C70937>