



Asignatura: Gestión Sostenible del Agua
Código: 32576
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Gestión Sostenible del Agua / [Sustainable Water Management](#)

1.1. Código / Course number

32576

1.2. Materia / Content area

Tecnología Ambiental / [Environmental Technology](#)

1.3. Tipo / Course type

Optativa / [Elective](#)

1.4. Nivel / Course level

Master / [Master](#)

1.5. Curso / Year

1º / [1st](#)

1.6. Semestre / Semester

1º / [1st](#)

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también inglés en material docente / [In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material](#)

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda haber adquirido durante el Grado las competencias de Tecnología Específica: Ingeniería Química.

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

La asistencia mínima obligatoria es la establecida en la normativa de la UAM al respecto para estudios presenciales. En cualquier caso, la asistencia a las clases teóricas se considera muy recomendable, siendo obligatoria la asistencia a todas las actividades evaluables.



Asignatura: Gestión Sostenible del Agua
Código:
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s) / Lecturer(s): Juan Jose Rodríguez (coordinador)
Departamento de / Department of: Sección de Ingeniería Química, Departamento de Química Física Aplicada
Facultad / Faculty: Ciencias
Despacho - Módulo / Office - Module: 605 - 08
Teléfono / Phone: 914974048
Correo electrónico/Email: juanjo.rodriguez@uam.es
Página web/Website: <http://www.uam.es/departamentos/ciencias/ingquim/>
Horario de atención al alumnado/Office hours: En cualquier horario previa petición de hora.

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Objetivos

Los contenidos de la materia se programan y organizan para transmitir al estudiante los conocimientos necesarios para calibrar la magnitud e importancia de los problemas de contaminación hídrica y la significación actual del factor ambiental en las actividades humanas. Se tratan las soluciones técnicas empleadas para el control de la contaminación de las aguas.

Competencias

Competencias Básicas (según Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre)

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.



Asignatura: Gestión Sostenible del Agua
Código:
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

Competencias generales (según Real Decreto 861/2010, de 2 de julio)

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

CG2 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

CG3 - Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados.

CG4 - Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología.

CG5 - Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados.

CG6 - Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental.

CG7 - Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

CG10 - Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor.

CG11 - Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión.

Competencias transversales (según Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio)

CT1 - Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la Ingeniería Química.

CT2 - Saber aplicar e integrar los conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.



Asignatura: Gestión Sostenible del Agua

Código:

Centro: Facultad de Ciencias

Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química

Nivel: Máster

Tipo: Optativa

Nº de créditos: 3

CT3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

CT4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolla la actividad de un titulado con el Máster Universitario en Ingeniería Química.

CT5 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en el campo de la Ingeniería Química

Competencias específicas (según Resolución 12977 de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades)

CE1 - Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CE2 - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

CE3 - Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CE4 - Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño.

CE5 - Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química.

CE6 - Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.



Asignatura: Gestión Sostenible del Agua
Código:
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

Contenidos generales

El agua como recurso. Criterios de racionalización del consumo. Operaciones de potabilización. Desalación de aguas marinas y salobres. Acondicionamiento de agua para consumo industrial. Operaciones de tratamiento de aguas residuales. Tratamientos avanzados de depuración. Reutilización de aguas

Temario

BLOQUE 1. LOS RECURSOS HÍDRICOS.

Tema 1.- Los recursos hídricos. Distribución. Ciclo integral del agua. Consumo sectorial. Aspectos legales. La calidad de las aguas en función de su uso.

Tema 2.- Aguas residuales. Tipos y características.

Tema 3.- Ciclo urbano del agua. La depuradora como sistema industrial. Tipos de depuradoras. Consideraciones básicas para el diseño de depuradoras. Plantas potabilizadoras.

BLOQUE 2. REGENERACIÓN DE AGUAS TRATADAS.

Tema 4.- Re-uso de aguas regeneradas. Objetivos y campos de oportunidad en el re-uso de las aguas regeneradas. Requisitos de calidad.

Tema 5.- Reutilización del agua en la industria.

Tema 6.- Sistemas de tratamiento terciario.

BLOQUE 3. DESALACIÓN DE AGUAS MARINAS Y SALOBRES.

Tema 7.- Tecnologías de desalación. Procesos de evaporación. Procesos a base de membranas. Procesos Químicos.





Asignatura: Gestión Sostenible del Agua
Código:
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

1.13. Referencias de consulta / [Course bibliography](#)

APHA, AWWA, WPCF "Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales". Madrid, Ed. Díaz de Santos, 1992.

BUENO, J.L.; SASTRE, H. y LAVIN, A.G. 'Contaminación e Ingeniería Ambiental'. FICYT, 1997.

KIELY, G. 'Ingeniería Ambiental''. Ed. McGraw-Hill, 1999.

METCALF & EDDY Inc. 'Ingeniería Sanitaria: Tratamiento, Evaluación y Reutilización de las Aguas Residuales' (3ªed). Labor. 2000.

RAMALHO, M.S. 'Tratamiento de Aguas Residuales'. Ed. Reverté, 1991.

RAO, C.S. 'Environmental Pollution Control Engineering'. John Wiley & Sons, 1998.

Svarovsky, L. "Solid-Liquid Separation". Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000.

WEBER, W.J. 'Procesos Físico-químicos para el Control de la Calidad de las Aguas'. Ed. Reverté.1979.

2. Métodos docentes / [Teaching methodology](#)

• Actividades presenciales

- Clases teóricas en aula: consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada y sistemática el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.
- Clases prácticas en aula: consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas seleccionados que al final de la sesión serán entregados para su evaluación.
- Prácticas de campo. A lo largo del curso, podrán programarse una o más visitas a empresas representativas del sector, tras la cual los estudiantes realizarán un trabajo tutorizado en el que se analicen los aspectos más relevantes de la planta visitada.

• Actividades dirigidas

- Entrega de ejercicios y casos de estudio.
- Docencia en red: materiales didácticos y problemas resueltos.
- Tutorías (incluidas virtuales).

En el desarrollo de las actividades dirigidas se aprovecharán las prestaciones que brinda la página del profesor para la presentación de contenidos (transparencias, hojas de ejercicios, ejemplos, ejercicios resueltos, etc.) y en la comunicación entre los profesores y los estudiantes y entre los propios estudiantes. Se potenciará el uso del foro y el chat para lograr un aprendizaje cooperativo a través de la red.



Asignatura: Gestión Sostenible del Agua
Código:
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Total (%)
Presencial	Desarrollo de los contenidos teóricos de la asignatura	12	23 (31%)
	Resolución de problemas y seminarios de casos prácticos	3	
	Visitas a instalaciones	4	
	Actividades de evaluación	4	
No Presencial	Estudio personal del alumno	25	52 (69%)
	Realización de tareas académicas	15	
	Realización de trabajos académicamente dirigidos	12	
Total		75	100

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

La nota final de la asignatura resultará de las siguientes contribuciones:

- Examen: 70 % del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 10 % del total
- Realización de trabajos e informes escritos: 20% del total

Para aprobar la asignatura es preciso alcanzar una nota mínima de 5 puntos en el examen, y una nota global de 5 puntos en el conjunto de las actividades evaluadas.

El estudiante que no se haya presentado a ningún examen y que haya participado en conjunto, en menos de un 20% de las actividades correspondientes a la evaluación frecuente será calificado en la convocatoria ordinaria como "No Evaluado".

En la convocatoria extraordinaria la contribución de cada actividad en la nota final es la misma que en la ordinaria.



Asignatura: Gestión Sostenible del Agua
Código:
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

5. Cronograma / [Course calendar](#)

El cronograma preliminar de la asignatura aparece a continuación. Puede experimentar alteraciones por las propias necesidades del proceso.

SEMANAS	BLOQUES
1 a 2	1
2 a 3	1 -2
3 a 4	2 - 3
4 a 6	3