

**1. DATOS GENERALES****Asignatura:** INGENIERÍA SANITARIA**Tipología:** OBLIGATORIA**Grado:** 2343 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**Centro:** 603 - E.T.S. INGENIERIA DE CAMINOS DE C. REAL**Curso:** 2**Lengua principal de impartición:** Inglés**Uso docente de otras lenguas:****Página web:****Código:** 310806**Créditos ECTS:** 4.5**Curso académico:** 2020-21**Grupo(s):** 20**Duración:** Primer cuatrimestre**Segunda lengua:** Español**English Friendly:** N**Bilingüe:** S**Profesor:** LUIS RODRIGUEZ ROMERO - Grupo(s): 20

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
A50	INGENIERÍA QUÍMICA	926052491	luis.rromero@uclm.es	

2. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta asignatura tiene su justificación en el Plan de Estudios a partir de dos de las competencias incluidas en la orden CIN/309/2009 relativa a las titulaciones que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, a saber:

- Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.
- Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de potabilización de aguas, incluso desalación, y depuración de éstas. Recogida y tratamiento de residuos (urbanos, industriales o incluso peligrosos).

Por tanto, el objetivo principal de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos relacionados con la depuración de las aguas residuales, la potabilización de aguas y la gestión de los residuos.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR**Competencias propias de la asignatura**

Código	Descripción
CB07	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
CB09	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
G16	Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de potabilización de aguas, incluso desalación y depuración de éstas. Recogida y tratamiento de residuos (urbanos, industriales o incluso peligrosos).
G25	Capacidad para identificar, medir, enunciar, analizar y diagnosticar y describir científica y técnicamente un problema propio del ámbito de la ingeniería civil
G27	Capacidad para comunicarse en una segunda lengua.
TE06	Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS**Resultados de aprendizaje propios de la asignatura****Descripción**

Proponer una alternativa óptima para la gestión integral de los RSU de una población o territorio.

Proponer una solución óptima para un proyecto de construcción de estación depuradora de aguas residuales (EDAR).

Dimensionar los diferentes elementos y equipos de una EDAR.

Conocer la reglamentación aplicable al tratamiento y gestión de aguas residuales y residuos urbanos.

Conocer los fundamentos físico-químicos y biológicos de los diferentes procesos de tratamiento de aguas residuales y residuos urbanos.

Resultados adicionales

Conocimiento y comprensión de las tecnologías y proyectos de potabilización de aguas

6. TEMARIO**Tema 1: Tratamiento de aguas residuales****Tema 1.1** Introducción al proyecto de EDARs**Tema 1.2** Pretratamientos**Tema 1.3** Tratamientos primarios**Tema 1.4** Fundamentos del tratamiento biológico**Tema 1.5** Procesos biológicos con microorganismos en suspensión**Tema 1.6** Procesos biológicos de película fija

Tema 1.7 Procesos complementarios de eliminación de nutrientes

Tema 1.8 Tratamiento de fangos

Tema 2: Tratamiento de aguas de consumo humano

Tema 2.1 Tratamientos convencionales de potabilización

Tema 2.2 Tratamientos de potabilización avanzados

Tema 3: Tratamiento de residuos sólidos municipales

Tema 3.1 La gestión actual de los residuos sólidos municipales

Tema 3.2 Tratamiento biológico

Tema 3.3 Tratamiento térmico

Tema 3.4 Diseño de vertederos

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA							
Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB07 G25 G27 TE06	0.7	17.5	S	N	Clases de teoría impartidas mediante un método expositivo con utilización de presentaciones en Power Point suministradas previamente a los alumnos
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Seminarios	CB07 CB09 G27 TE06	0.24	6	S	S	Seminarios de resolución de problemas o casos prácticos suministrados con antelación a los alumnos para su resolución individual o por grupos. Antes del comienzo de los seminarios, los alumnos deben entregar los ejercicios resueltos al profesor. Los problemas y casos prácticos son resueltos en la pizarra por parte de los alumnos
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Aprendizaje cooperativo/colaborativo	CB07 G27 TE06	0.12	3	S	S	Realización de prácticas con software de simulación para el dimensionamiento de depuradoras de fangos activos
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Seminarios	CB09 G16 G25 G27 TE06	0.16	4	S	S	Los alumnos, en grupo, deberán preparar y presentar un tema previamente acordado con el profesor
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB07 G16 G25 G27 TE06	0.08	2	S	N	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB07 CB09 G16 G25 G27 TE06	2.4	60	S	N	
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo	CB07 CB09 G25 TE06	0.75	18.75	S	S	Los alumnos, en grupo, deberán realizar el dimensionamiento de una EDAR de las características indicadas por el profesor
Prueba final [PRESENCIAL]		CB07 G16 G25 G27 TE06	0.05	1.25	S	N	Prueba final de evaluación, que comprenderá las actividades formativas no superadas
Total:			4.5	112.5			
Créditos totales de trabajo presencial: 1.35			Horas totales de trabajo presencial: 33.75				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.15			Horas totales de trabajo autónomo: 78.75				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Valoración de la participación con aprovechamiento en clase	5.00%	0.00%	Se valorará la asistencia a clase y la participación en las mismas, en especial, en los seminarios de problemas.
Elaboración de memorias de prácticas	10.00%	10.00%	Las prácticas consistirán en el manejo de software de dimensionamiento de EDARs. Será obligatoria su realización.
Pruebas de progreso	20.00%	25.00%	Se realizarán varias pruebas online parciales a lo largo del curso que podrán comprender uno o varios temas. Para superar este tipo de evaluación se necesitará obtener una nota media de 5 o mas puntos en el conjunto de todas las pruebas.
Resolución de problemas o casos	45.00%	45.00%	Consistirá en dos actividades diferentes: (i) entrega de problemas resueltos propuestos por el profesor y (ii) realización del predimensionamiento de una EDAR con supuestos propuestos por el profesor. La primera actividad supondrá un 25% de la nota final de la asignatura, siendo obligatoria la entrega de al menos un 30% de los problemas propuestos. El ejercicio de de predimensionamiento de EDAR supondrá el 20% de la nota final de la asignatura.

Presentación oral de temas	20.00%	20.00%	Los alumnos, en grupo, deberán preparar y presentar un tema acordado previamente con el profesor. Se valorarán tanto los contenidos del tema (8% de la nota final), la estructura y calidad de la presentación (8% de la nota final) como de la forma individual de presentar (4% de la nota final).
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Los criterios de evaluación de cada una de las actividades formativas y sus pesos relativos en la nota final son los especificados en la tabla anterior. Para aprobar sin necesidad de realizar una prueba final de evaluación es preciso obtener al menos 5 puntos en el total de la evaluación y siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos: (i) haber realizado todas las pruebas de progreso y haber obtenido un 5 de nota media en el total de pruebas; (ii) haber entregado al menos un 30% de los problemas propuestos; (iii) haber realizado las actividades prácticas con aprovechamiento; (iii) haber realizado la presentación del tema y (iv) haber entregado el trabajo de dimensionamiento de la EDAR. En caso de no cumplir alguno de estos requisitos, los alumnos tendrán que llevar a cabo las actividades de evaluación no realizadas y/o hacer un examen de teoría y problemas.

Evaluación no continua:

La evaluación no continua incluirá un examen final con una parte de teoría, cuyo peso en la nota final será del 25%, y una parte de problemas, cuyo peso será del 20% de la nota final. La presentación oral del tema podrá realizarse de forma no presencial mediante Microsoft Teams u otra aplicación similar. El resto de actividades de evaluación se mantienen igual.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

La evaluación extraordinaria incluirá los apartados no superados en la convocatoria ordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	3
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	22.75
Prueba final [PRESENCIAL][]	1.25
Comentarios generales sobre la planificación: Las fechas reseñadas son sólo orientativas, pudiendo ser modificadas en función de la marcha del curso	
Tema 1 (de 3): Tratamiento de aguas residuales	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	17.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Seminarios]	6
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	49
Grupo 20:	
Inicio del tema: 14-09-2020	Fin del tema: 19-11-2020
Tema 2 (de 3): Tratamiento de aguas de consumo humano	
Actividades formativas	Horas
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Seminarios]	1
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	7
Grupo 20:	
Inicio del tema: 23-11-2020	Fin del tema: 23-11-2020
Tema 3 (de 3): Tratamiento de residuos sólidos municipales	
Actividades formativas	Horas
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Seminarios]	3
Grupo 20:	
Inicio del tema: 26-11-2020	Fin del tema: 30-11-2020
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Prueba final [PRESENCIAL][]	1.25
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	17.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Seminarios]	6
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	3
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Seminarios]	4
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	49
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	29.75
Total horas: 112.5	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
Colomer Mendoza, Francisco José	Tratamiento y gestión de residuos sólidos	Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentari	978-84-8363-071-6	2007	
	Water and wastewater				

Lin, Shun Dar	calculations manual	McGraw-Hill Asociación	978-0-07-147624-9	2007
	Gestión de los residuos sólidos urbanos: los residuos municip	Mundial de las Grandes Metrópolis. Metr	84-609-5022-0	2005
	Wastewater engineering: treatment and reuse	McGraw-Hill	007-124140-X	2004
M.L. Davis	Water and wastewater engineering	McGraw-Hill		2010
Qasim, Syed R.	Wastewater treatment plants: planning, design, and operation	CRC Press	1-56676-688-5	1999
Tchobanoglous, George	Gestión integral de residuos sólidos	McGraw-Hill Interamericana de España	84-481-1830-8	1994
Vaquero Díaz, Iván	Manual de diseño y construcción de vertederos de residuos sól	U.D. Proyectos, E.T.S.I. Minas, U.P.M.	84-96140-05-9	2004
Varios	XXVI Curso sobre Tratamiento de Aguas Residuales y Explotación de Estaciones Depuradoras : Madrid, del 19 al 30 de noviembre de 2007	CEDEX		2008