

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

688 - Modelos de Sistemas de Tratamiento de Aguas

Máster Universitario en Ingeniería y Gestión Ambiental
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2025-2026

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería y Gestión Ambiental	Tipología v Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
Módulo / materia	MODELIZACIÓN AMBIENTAL OPTATIVIDAD		
Código y denominación	688 - Modelos de Sistemas de Tratamiento de Aguas		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE
Profesor responsable	RUBEN DIEZ MONTERO
E-mail	ruben.diezmontero@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 2. CIRCULACION 2029 (2029)
Otros profesores	AMAYA LOBO GARCIA DE CORTAZAR

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es imprescindible formación previa en las bases de la ingeniería ambiental y haber cursado asignaturas específicas sobre contaminación y tratamiento de aguas. Recomendable haber cursado la asignatura Tecnologías de Tratamiento de Aguas Residuales.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas

Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio.

Organizar su propio trabajo, así como los medios materiales y humanos necesarios, para alcanzar los objetivos planteados dentro del ámbito de la ingeniería y gestión ambiental.

Comunicar y defender eficazmente sus ideas en el ámbito de la ingeniería y gestión ambiental, incluso ante expertos.

Competencias Específicas

Conocer y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental que pueden constituir una línea de especialización.

Identificar, medir, enunciar, analizar, diagnosticar y describir científica y técnicamente un problema ambiental.

Modelizar sistemas ambientales, bien naturales o artificiales.

Elaborar y redactar informes técnicos y de investigación en ingeniería ambiental.

Competencias Básicas

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

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.

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.

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.

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.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Desarrollar el análisis teórico de un sistema de tratamiento de agua adaptado a la finalidad del mismo (diseño o simulación).

- Construir modelos de diseño de procesos de tratamiento de aguas, apoyados en hoja de cálculo.

- Construir modelos de simulación estacionaria de sistemas de tratamiento de aguas, apoyados en hoja de cálculo.

- Construir modelos de simulación dinámica de sistemas de tratamiento de aguas, apoyados en hoja de cálculo.

- Describir y aplicar a casos reales modelos habituales de simulación de procesos de tratamiento de aguas.

- Modelizar casos reales de sistemas de tratamiento de aguas mediante programas de simulación de uso extendido.

- Calibrar modelos de simulación de sistemas de tratamiento de aguas con datos reales.

- Emplear modelos para analizar escenarios, diagnosticar y proponer mejoras en sistemas de tratamiento de aguas.

4. OBJETIVOS

Identificar, entender y utilizar los términos y conceptos básicos relativos a la modelización de sistemas de tratamiento de aguas.

Aplicar modelos para diseño, diagnóstico, seguimiento y mejora de sistemas de tratamiento de aguas.

Desarrollar modelos de diseño de sistemas de tratamiento de aguas mediante hojas de cálculo.

Desarrollar modelos de simulación de procesos de tratamiento de aguas mediante hojas de cálculo y softwares específicos.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	10
- Prácticas en Aula (PA)	2
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	18
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	1
- Evaluación (EV)	2
Subtotal actividades de seguimiento	3
Total actividades presenciales (A+B)	33
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	17
Trabajo autónomo (TA)	25
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	42
HORAS TOTALES	75

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción a los modelos. Análisis teórico de sistemas.	2,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,10	0,20	1,00	3,00	0,00	0,00	1ª
2	Modelos de cálculo y diseño. Modelos de simulación. Modelos estacionarios.	2,00	0,50	0,00	1,50	0,00	0,10	0,30	3,00	3,00	0,00	0,00	1ª
3	Modelos de simulación dinámicos. Discretización espacial.	2,00	0,00	0,00	5,50	0,00	0,30	0,50	5,00	7,00	0,00	0,00	2ª
4	Modelos de procesos biológicos de tratamiento de aguas de la IWA. Software ASIM.	2,00	0,00	0,00	5,50	0,00	0,30	0,50	4,00	6,00	0,00	0,00	3ª
5	Programas generales de simulación de sistemas de tratamiento de aguas: GPS-X, BIOWIN, AQUASIM.	2,00	0,00	0,00	5,50	0,00	0,20	0,50	4,00	6,00	0,00	0,00	4ª
TOTAL DE HORAS		10,00	2,00	0,00	18,00	0,00	1,00	2,00	17,00	25,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Questionarios	Examen escrito	No	Sí	30,00										
<table border="1"> <tr><td>Calif. mínima</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>Duración</td><td></td></tr> <tr><td>Fecha realización</td><td>Al comienzo de cada día de clase se completará un cuestionario.</td></tr> <tr><td>Condiciones recuperación</td><td></td></tr> <tr><td>Observaciones</td><td></td></tr> </table>	Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	Al comienzo de cada día de clase se completará un cuestionario.	Condiciones recuperación		Observaciones					
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	Al comienzo de cada día de clase se completará un cuestionario.													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
Casos prácticos	Trabajo	No	Sí	40,00										
<table border="1"> <tr><td>Calif. mínima</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>Duración</td><td></td></tr> <tr><td>Fecha realización</td><td>En cada sesión se propondrán casos prácticos a resolver y entregar semanalmente.</td></tr> <tr><td>Condiciones recuperación</td><td></td></tr> <tr><td>Observaciones</td><td></td></tr> </table>	Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	En cada sesión se propondrán casos prácticos a resolver y entregar semanalmente.	Condiciones recuperación		Observaciones					
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	En cada sesión se propondrán casos prácticos a resolver y entregar semanalmente.													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
Prácticas con ordenador	Otros	No	No	15,00										
<table border="1"> <tr><td>Calif. mínima</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>Duración</td><td></td></tr> <tr><td>Fecha realización</td><td>Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas con ordenador.</td></tr> <tr><td>Condiciones recuperación</td><td></td></tr> <tr><td>Observaciones</td><td></td></tr> </table>	Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas con ordenador.	Condiciones recuperación		Observaciones					
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas con ordenador.													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
Trabajo de curso	Trabajo	No	Sí	15,00										
<table border="1"> <tr><td>Calif. mínima</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>Duración</td><td></td></tr> <tr><td>Fecha realización</td><td>A desarrollar durante el curso, y presentar o entregar al final del curso.</td></tr> <tr><td>Condiciones recuperación</td><td></td></tr> <tr><td>Observaciones</td><td></td></tr> </table>	Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	A desarrollar durante el curso, y presentar o entregar al final del curso.	Condiciones recuperación		Observaciones					
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	A desarrollar durante el curso, y presentar o entregar al final del curso.													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
TOTAL				100,00										
Observaciones														
Al comienzo de cada día de clase se completará un cuestionario sobre los conceptos teóricos y prácticos impartidos previamente en la asignatura.														
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial														
La evaluación del alumnado a tiempo parcial comprenderá todas las actividades previstas para el resto de estudiantes, excepto la asistencia y participación activa en las sesiones prácticas. Se excluirá la parte correspondiente al trabajo práctico en Aula de la ponderación de la nota global.														

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS
BÁSICA

Colección de presentaciones de la asignatura y guiones de las sesiones, aportadas por el profesorado.

M. Henze; W. Gujer; T. Mino; M. van Loosdrecht (2006) Activated Sludge Models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3. ISWA Task Group on Mathematical Modelling for Design and Operation of Biological Wastewater Treatment.

Complementaria
G. Olsson, B. Newell (1999) Wastewater Treatment Systems: Modelling, Diagnosis and Control. IWA. Pages: 750 · ISBN: 1900222159.
D. Dochain, P. Vanrolleghem (2001) Dynamical Modelling & Estimation in Wastewater Treatment Processes. IWA. · Pages: 360 · ISBN: 1900222507
M. Henze; M. van Loosdrecht; G.A. Ekama; D. Bradjanovic (2008) Biological Wastewater Treatment: Principles, Modelling and Design. IWA Publishing. Vol.7
Tejero, I.; Suarez, J.; Jácome, A.; Temprano, J. (2001) Introducción a la Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Vol. 1 y 2. ISBN:84-607-3989-9. E.T.S.I.C.C.P., Universidad Coruña, Universidad Cantabria.
Publicaciones científicas y técnicas especializadas.
P. Reichert (1998) Aquasim 2.0. User Manual. Computer Program for the Identification and Simulation of Aquatic Systems. Swiss Federal Institute for Environmental Science and Technology (EAWAG).
HOLINGER (2006). Dynamic simulation software for biological wastewater treatment modeling. Activated Sludge Simulation Program. ASIM 4.0.
Hydromantis (2018). Quick start guide GPS-X Lite. Hydromantis Environmental Software Solutions, Inc.

9. SOFTWARE				
PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
ASIM	ETSICCP			
AQUASIM	ETSICCP			
GPS-X Lite	ETSICCP			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS	
<input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita	<input type="checkbox"/> Comprensión oral
<input type="checkbox"/> Expresión escrita	<input type="checkbox"/> Expresión oral
<input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés	
Observaciones	
Asignatura English Friendly: El profesorado adquiere el compromiso de:	
- Facilitar el acceso a los contenidos de la asignatura mediante referencias bibliográficas para el seguimiento de la asignatura en inglés.	
- Atender en inglés las tutorías cuando los estudiantes de intercambio lo soliciten.	
- Permitir que los estudiantes de intercambio que así lo soliciten realicen la evaluación en lengua inglesa.	