



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

43000130 - Tratamiento de aguas

PLAN DE ESTUDIOS

04AH - Master Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	43000130 - Tratamiento de aguas
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04AH - Master Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil
Centro en el que se imparte	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Curso académico	2017-18

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Juan Manuel Rogel Quesada	Lab. Sanitaria	juanmanuel.rogel@upm.es	M - 17:30 - 20:30 J - 17:30 - 20:30
Aurelio Hernandez Lehmann	Lab. Sanitaria	aurelio.hernandez@upm.es	L - 18:00 - 21:00 M - 18:00 - 21:00
Gloria Lopez Fernandez	Planta 1	gloria.lopez@upm.es	L - 12:00 - 15:00 M - 12:00 - 15:00

Isabel Del Castillo Gonzalez (Coordinador/a)	Lab. Sanitaria.	isabel.delcastillo@upm.es	M - 09:00 - 12:00 J - 09:00 - 12:00
---	-----------------	---------------------------	--

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE-A1 - Capacitación científico-técnica y metodológica suficiente para el proyecto, análisis, planificación, explotación y mantenimiento de obras civiles con capacidad técnica equivalente a la de aplicar y valorar críticamente normativa de proyecto, y capacidad gestora adquirida mediante disciplinas transversales que se impartirían integradas en enseñanzas técnicas.

CE-A2 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones de ingeniería civil

CE-A3 - Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales

CE-A4 - Capacidad para la construcción y conservación de sistemas de ingeniería civil

CE-A6 - Conocimiento del marco de regulación de los sistemas de ingeniería civil

CE-A7 - Conocimiento y capacidad para idear soluciones innovadoras en sistemas de ingeniería civil

CE-A8 - Capacidad para idear procedimientos innovadores y sostenibles de explotación y gestión de sistemas de ingeniería civil

3.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA80 - Analizar con carácter crítico la parte metodológica de un proyecto de investigación, contemplando los recursos y los datos disponibles para la investigación. Proponer metodologías alternativas a un proyecto de investigación en concreto del área de Hidráulica, Energía y Medio Ambiente.

RA88 - Analizar con carácter crítico la parte metodológica de un proyecto de investigación, contemplando los recursos y los datos disponibles para la investigación. Proponer metodologías alternativas a un proyecto de investigación en concreto del área de Medio Ambiente.

RA15 - Conocer los principios tecnológicos y fundamentos científicos de las siguientes áreas sistémicas de la Ingeniería Civil: Ingeniería Hidráulica y Calidad del Agua

RA89 - Conocer y familiarizarse con los medios de difusión científica más utilizados en el área de Medio Ambiente (Congresos Nacionales, Congresos Internacionales, Revistas indexadas, etc.)

RA4 - Conocer las técnicas de gestión de residuos y su mejora ambiental

RA2 - Conocer las tecnologías energéticas y los aspectos ambientales de la generación

RA87 - Estructurar, desde el punto de vista científico, una línea de investigación del área, consultando, sintetizando y estudiando las fuentes bibliográficas y las bases de datos básicas.

RA18 - Conocer los principios tecnológicos y fundamentos científicos de las siguientes áreas sistémicas de la Ingeniería Civil: Ingeniería del Transporte, Planificación Urbanística y Territorial.

RA85 - Estructurar, desde el punto de vista científico, una línea de investigación del área, consultando, sintetizando y estudiando las fuentes bibliográficas y las bases de datos básicas

RA3 - Conocer el ciclo del agua y el balance energético del ciclo

RA27 - Continuar aumentando sus conocimientos sobre estas materias de modo autónomo

RA76 - Conocer en detalle un conjunto mínimo de líneas de investigación vigentes en la UPM del área de Transporte y Territorio, así como sus limitaciones y los ámbitos de aplicación nacionales e internacionales.

RA33 - Comunicar las conclusiones de sus análisis, así como las razones últimas de los mismos, a públicos especializados y no especializados en materia territorial y ambiental

RA13 - Realizar una presentación gráfica y matemática de los problemas y soluciones

RA77 - Conocer en detalle un conjunto mínimo de líneas de investigación vigentes en la UPM del área de gestión

portuaria y litoral, así como sus limitaciones y los ámbitos de aplicación nacionales e internacionales.

RA10 - Argumenta la resolución de los problemas de gestión mediante lógica científica y aplicando una metodología razonada.

RA19 - Conocer los principios tecnológicos y fundamentos científicos de las siguientes áreas sistémicas de la Ingeniería Civil: Ingeniería del Transporte, Ingeniería Portuaria, Planificación Urbanística y Territorial.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

4.2. Temario de la asignatura

1. GENERACIÓN Y RENOVACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS.

1.1. Recursos de agua en el mundo y en España. Recursos renovables y nuevos recursos.

1.2. Problemas energéticos de la generación de nuevos recursos. Efectos de los cambios de población y del cambio climático sobre los recursos disponibles.

2. DISEÑO Y GESTIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO.

2.1. Diseño y gestión de redes de aguas negras, grises y de lluvia.

2.2. Sostenibilidad de los recursos.

3. TRATAMIENTOS AVANZADOS DE AGUAS PARA ABASTECIMIENTO.

3.1. Esquema general de una ETAP. Procesos convencionales.

3.2. Tratamientos con membranas.

3.3. Procesos de adsorción.

3.4. Procesos de desinfección y oxidación avanzada.

3.5. Desalación de aguas. Osmosis inversa.

4. TRATAMIENTOS AVANZADOS DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

4.1. Esquema general de una EDAR. Procesos convencionales.

4.2. Eliminación de nutrientes.

4.3. Procesos de fangos activos con separación por membrana.

4.4. Procesos modernos de biomasa fija. Procesos mixtos: biomasa fija y suspendida.

4.5. Reutilización de aguas y fangos.

5. MÉTODOS AVANZADOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS.

5.1. Conceptos generales en la gestión de residuos sólidos.

5.2. Sistemas avanzados para la recogida de RSU.

5.3. Situación actual del reciclado de residuos.

5.4. Reciclado energético a partir de los componentes de los RSU.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	TEMAS 1.1,1.2 y 2.1 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	TEMAS 2.2 y 3.1 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	TEMAS 3.2 y 3.3 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	TEMAS 3.4 Y 3.5 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	TEMAS 3.5 Y 4.1 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		PRACTICA TEMA 3.5 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
6	TEMA 4.2 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	TEMA 4.2 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		PRACTICA TEMA 4.2 Duración: 02:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
8	TEMAS 4.3 Y 4.4 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9				
10				TRABAJOS INDIVIDUALES DE CLASE TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00
11	TEMA 4.4 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	TEMA 5.1 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		PRACTICA TEMA 4.4 Duración: 02:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
13	TEMAS 5.2 Y 5.3 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	TEMAS 5.3 Y 5.4 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

15			PRESENTACION TRABAJOS Duración: 03:15 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
16				TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN GRUPO TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 05:00
17				EXAMEN FINAL EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00 EXAMEN FINAL EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	TRABAJOS INDIVIDUALES DE CLASE	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	05:00	20%	4 / 10	CE-A1 CE-A2 CE-A4
16	TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN GRUPO	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	05:00	40%	4 / 10	CE-A3 CE-A7 CE-A8
17	EXAMEN FINAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	40%	4 / 10	CE-A1 CE-A2 CE-A3 CE-A4 CE-A6 CE-A7 CE-A8

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN FINAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE-A1 CE-A2 CE-A3 CE-A4 CE-A6 CE-A7 CE-A8

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

El sistema de evaluación continua se valorará de acuerdo a las siguientes pruebas, ponderadas por el porcentaje especificado:

- PE1. participación en clase (20%) . Corresponde a preguntas y ejercicios planteados en clase y que se resolverán individualmente en el aula. Nota mínima 4.
- PE2. Trabajo de investigación en grupo(40%). Corresponde a la libre elección por grupos de alumnos de los temas de investigación propuestos por los profesores. Se entregarán por escrito al fin del programa. Nota mínima 4.
- PE3 (40%) . Examen individual escrito correspondiente a las materias explicadas en la asignatura. Nota mínima 4.

El sistema de evaluación " solo final" corresponderá al examen escrito individual de toda la asignatura completa .

El aprobado corresponderá , en cualquiera de los dos sistemas , a la obtención de una nota final igual o superior a 5.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Cortacáns Torre, J.A. ?Eliminación biológica de nutrientes.? Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 3ª Edición de 2010.	Bibliografía	
Hernández Lehmann, A. Manual de diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales. Ed. Servicio de publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos. 1999.	Bibliografía	
Hernández Muñoz, A. Abastecimiento y distribución de agua. Colección Señor nº 6. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.	Bibliografía	

Hernández Muñoz, A. Saneamiento y alcantarillado. Vertidos residuales. Colección Seignor nº 7. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.	Bibliografía	
Hernández Muñoz, A. Depuración y desinfección de las aguas residuales. Colección Seignor nº 9. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.	Bibliografía	
Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering. Treatment and reuse. 4º Edición. McGraw-Hill. 2003. Tchobanoglous, G. Gestión integral de residuos sólidos. Ed. McGraw-Hill (1994).	Bibliografía	
Aplicacion en Moodle	Recursos web	
Biblioteca de la ETSICCP y laboratorio del grupo de investigacion.	Equipamiento	