



POLITÉCNICA

ANEXO II

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	Ciencia Medioambiental
MATERIA:	Tecnología específica
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	OBLIGATORIA
TITULACIÓN:	GRADUADO EN INGENIERÍA CIVIL POR LA UPM
CURSO/SEMESTRE	3 ^{ER} CURSO / 6º SEMESTRE
ESPECIALIDAD:	Construcciones Civiles e Hidrología.

CURSO ACADÉMICO	2015/2016		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
		X	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:	INGENIERÍA CIVIL: HIDRÁULICA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Mª Rosario Torralba Marco (C)	Química 2 2ª planta	rosario.torralba@upm.es
Rosa Mª Domínguez Gómez	Química 2 2ª planta	rosa.dominguez@upm.es
Mª Ángeles Quijano Nieto	Química 1 Subdirección IDP	marian.quijano@upm.es
Javier Gobantes Saénz de Urturi	Química 1 2ª planta	javier.gobantes.saenzdeurturi@upm.es
Luis Ignacio Hojas Hojas	Física 2ª planta	ignacio.hojas@upm.es
Elena Cerro Prada	Física 2ª planta	elena.cerro@upm.es
Carlos Casanova Mateo	Física 2ª planta	carlos.casanova@upm.es
Sara García Salgado	Laboratorio Quím (panta -1)	sara.garcia@upm.es
Mª del Carmen Heredia Molinero	Laboratorio Quím (panta -1)	carmen.heredia@upm.es
Salvador Senent Domínguez	Laboratorio Quím (panta -1)	s.senent@upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	- Química de materiales (1^{er} curso) - Física (1^{er} curso)
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS.	- Manejo en la búsqueda y uso de normativa y bibliografía relacionada con el medioambiente en Ingeniería Civil.

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos	N2
CG2	Trabajar en equipo	N2
CG3	Comunicar de forma efectiva con los compañeros y con el público en general acerca de las cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.	N2
CG8	Adquirir compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.	N2
Ce 17	Aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.	N2
Ceh28	Conocer y comprender el funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.	N2
RD 2	Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y adquirir las competencias necesarias para la elaboración y defensa de argumentos y a la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	N2
RD3	Demostrar capacidad de reunir e interpretar datos relevantes , dentro de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de interés social, científico o ético	N2
RD4	Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	N2
RD5	Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con alto grado de autonomía.	N2

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Aplicar los conceptos teóricos básicos y generales incluidos dentro de la Ciencia Medioambiental.
RA2	Aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de ejercicios y problemas. Estudio de casos.
RA3	Interpretar resultados experimentales en los diferentes campos de estudio dentro de la Ciencia Medioambiental.
RA4	Manejar con destreza las técnicas básicas de laboratorios empleadas en la determinación de parámetros medioambientales.
RA5	Trabajar de forma autónoma.
RA6	Trabajar conjuntamente con otros alumnos, demostrando coordinación, organización y distribución de tareas
RA7	Utilizar con efectividad la comunicación oral y escrita para transmitir ideas, plantear problemas y soluciones a los compañeros y al profesor, empleando el lenguaje científico.
RA8	Defender con destreza los argumentos propuestos.
RA9	Relacionar los conocimientos adquiridos en esta asignatura con otras materias de la titulación.
RA10	Utilizar las diferentes unidades de medida con las precisiones adecuadas conforme a la legislación y normativa vigentes.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1. Introducción: la Ciencia medioambiental en la Ingeniería Civil	1. La tierra: litosfera, hidrosfera y atmósfera.	IN_01; IN_03;; IN_22
	2. Obra civil y medioambiente: Efectos sobre la atmósfera, las aguas y el suelo.	
	3. Ciclos biogeoquímicos.	
	4. La Química y el Medio Ambiente	
Tema 2 Climatología	1. La climatología como herramienta de trabajo.	IN_20; IN_21;; IN_22;
	2. Variables meteorológicas con impacto en la obra civil.	
	3. Obtención de información climatológica fiable.	
	4. Casos de estudio.	
Tema 3. Ruido y vibraciones	1. Introducción Acústica y Vibración.	IN_04, IN_05, IN_21; IN_22
	2. Magnitudes acústicas. Presión Energía e Intensidad.	
	3. Análisis de frecuencia: bandas sonoras y niveles espectrales.	
	4. Medidas acústicas en la Ingeniería.	
	5. Modelización del ruido de distintas infraestructuras.	
	6. Normativa sobre ruido.	
	7. Introducción a las vibraciones y sistemas de medida	
	8. Estudio de las vibraciones en Ingeniería Civil.	
Tema 4. Contaminación Electro-magnética	1. Espectro electromagnético. Radiaciones ionizantes y no ionizantes.	IN_06; IN_07; IN_08; IN_21; IN_22
	2. Interacción de los campos electromagnéticos con la materia.	
	3. Fuentes de contaminación electromagnética.	
	4. Efecto de los campos electromagnéticos sobre las reacciones electroquímicas naturales	
	5. Corrientes inducidas. Origen, intensidad y efectos sobre el entorno urbano.	
	6. Control de la contaminación electromagnética.	
Tema 5. Contaminación atmosférica	1. Contaminación atmosférica y calidad del aire.	IN_9; ; IN_21; IN_22
	2. Origen de la contaminación atmosférica.	
	3. Efectos producidos por la contaminación atmosférica.	
	4. Lucha contra la contaminación.	
Tema 6. Contaminación de suelos	1. Suelos contaminados: Principales contaminantes.	IN_10; IN_11; IN_21; IN_22
	2. Proceso implicados en la contaminación de suelos: transformación, retención y transporte de contaminantes.	
	3. Origen de la contaminación del suelo.	
	4. Contaminación debida a residuos de obras de construcción y demolición.	
Tema 7. Técnicas de remediación de suelos	1. Introducción: Capacidad natural depuradora del suelo.	IN_10; IN_11; IN_12; IN_13; IN_21; IN_22
	2. Recuperación de suelos contaminados.	
	3. Métodos de contención y confinamiento de contaminantes.	
	4. Técnicas de descontaminación de suelos.	
Tema 8. Tipos de aguas, contaminación y tratamiento	1. El agua: estructura y propiedades.	IN_13; IN_14; IN_19;; IN_21; IN_22
	2. Tipos de aguas.	
	3. Contaminación del agua.	
	4. Depuración de aguas: tratamientos.	

Tema 9. Introducción a las técnicas experimentales para el análisis de contaminantes	1. Introducción	IN _ 18; IN _ 19; IN _ 21; IN _ 22
	2. Toma de muestra y conservación.	
	3. Tratamiento de muestras.	
	4. Técnicas de Análisis	
	5. Calidad de los resultados analíticos	
Estudios de casos		Todos

**El orden de los bloques temáticos se podrán modificar en función de la programación del curso.*

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES DE TEORIA	La asignatura está organizada en un sistema b-learning. Para la parte teórica, <u>presencial</u> , se utilizará el método expositivo fomentando la participación y relacionando, en la medida de lo posible, la teoría con aspectos cotidianos. Se incorporarán cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno, tanto para el planteamiento de cuestiones como para sus posibles respuestas.
CLASES PROBLEMAS	<u>Serán clases presenciales</u> , siempre ligadas a las clases de teoría, en las que se fomentará el método participativo, tanto de desarrollo individual como de pequeños grupos, mediante la aplicación de procedimientos y la posterior interpretación de resultados.
PRÁCTICAS	Aprendizaje colaborativo, mediante el cual los alumnos, aplican un protocolo de actuación (facilitado por el profesor), para organizar y planificar el trabajo experimental que deben realizar en el laboratorio, así como la posterior interpretación y presentación individual, de resultados.
TRABAJOS AUTONOMOS	Se proponen trabajos y ejercicios para que los alumnos los realicen de forma individual.
TRABAJOS EN GRUPO	Se organizan grupos de entre 3 y 5 alumnos de tal forma que hagan un trabajo en grupo, aplicando un protocolo de actuación que les permita la emisión de un único informe. Para su evaluación, cada grupo hará una presentación del trabajo a sus compañeros en horario de clase.
TUTORÍAS	Aprendizaje participativo y cooperativo, mediante el cual el profesor asiste a los distintos grupos de alumnos, procediendo a su orientación en el seguimiento de la asignatura, resolución de dudas, tutela de trabajos, etc. Se fomentará, la búsqueda de bibliografía, el razonamiento y la capacidad de deducción, para facilitar la relación entre los alumnos. También se fomentarán las tutorías individuales para la asistencia personal durante el desarrollo de la asignatura.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
	Seoáñez Calvo, Mariano ,”Manual de las aguas residuales Industriales” Ed. McGraw Hill
BIBLIOGRAFÍA *	Thomas G. Spiro y William M. Stigliani, “ Química Medioambiental” Ed. PEARSON Prentice Hall
	James R.Craig, David J. Vaughan, Brian J. Skinner “Recursos de la Tierra: Origen, uso e impacto ambiental” Ed. PEARSON Prentice Hall
	Juárez Sanz M.; Sánchez Andreu J. y Sánchez Sánchez A., “Química del Suelo y Medio Ambiente”, Ed. Publicaciones Universidad de Alicante.
	Harris D.C., “Análisis Químico Cuantitativo”, Ed Reverté
	Manahan A.E., “Introducción a la Química Ambiental”. Ed. Reverté
	C.M. Harris (editor) “Manual de medidas acústicas y control del ruido”. Mc Graw-Hill Book Co NY,1995,3ª ed)
	L.L.Beranek, I.L.Vér, (Editores) “NOISE AND VIBRATION ENGINEERING”. John Wiley & Sons, Inc. (New York, 1992).
	Cos Juez, Francisco Javier de “Sonometría y contaminación acústica” (2001)
	Curso sobre Ruido Producido por Infraestructuras de Transporte Madrid) 1998
	Harris, Cyril M Manual de medidas acústicas y control del ruido 3ª ed. 1995
	Xavier Doménech. Química del suelo. El impacto de los contaminantes. Miraguano Ediciones.
	Guía interpretativa de la Norma UNE 140112-2004 para empresas constructoras. AENOR ediciones
RECURSOS WEB	http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/ Otras páginas relacionadas con temas tratados
EQUIPAMIENTO	Aulas: Para impartir las clases preparadas con cañón de proyección y ordenadores
	Videoteca con material audiovisual para la realización de las prácticas de laboratorio y presentación de estudio de casos
	Biblioteca del Centro
	Laboratorio de Química con 22 plazas con el equipamiento necesario para la realización de las prácticas de laboratorio.
	Laboratorio de Física con 30 plazas con el equipamiento necesario para la realización de las prácticas de laboratorio

* Bibliografía básica.

En la plataforma moodle, para cada tema, se recomienda bibliografía más específica y/o complementaria

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Fechas	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación (*)
1	2-5 Feb	5 h		4 h		
2	8-12 Feb	5 h		4 h		
3	15-19 Feb	5 h		4 h	2 h	Revisión Profesor
4	22-26 Feb	5 h		4 h		
5	29 feb-4 Mar	5 h		4 h		
6	7-11 Marz	5 h		4 h		
7	14-18 Marz	5 h		4 h		
8	21-25 Marz	Semana Santa				
9	29mar-1 Abr	3 h				Prueba de EC P1 (martes 29 de marzo)
10	4-8 Abr	5 h		4 h		
11	11-15 Abr	5 h		4 h		
12	18-22Abr	5 h		4 h		

13	25-29abril	5 h		4 h		
14	3-5 Mayo	3 h	2 seminario práctico	4 h		
15	9-13 Mayo	5 h		4 h		
16	16-20 Mayo	1h	4h laboratorio	4 h		
17	23-27 Mayo	5h Grupo especial		4 h		2 h Prueba EC P2 (martes 24 de mayo)
				4 h		

Las actividades en el aula incluyen clases de teoría, ejercicios y problemas, seminarios y exposición de TG.

(*) 3 h para la realización de prueba P₃ (EC) y de la prueba final (PF) de la asignatura miércoles 15 de junio 2016

Convocatoria extraordinaria Lunes 11 de julio 2016

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
IN_01	Identificar y diferenciar los procesos físico-químicos implicados en la contaminación del medio ambiente.	RA1, RA2, RA9
IN_02	Identificar los principales contaminantes con las fuentes causantes de contaminación.	RA1, RA2, RA3
IN_03	Clasificar los contaminantes en función el compartimento medioambiental al que afecta.	RA1, RA2, RA3
IN_04	Aplicar correctamente las unidades de medida de los distintos parámetros medioambientales por su importancia en los procedimientos de trabajo para homologar las mediciones	RA10
IN_05	Examinar las huellas sonoras producidas por diversas infraestructuras y los mapas de ruido que se están realizando para cumplir con las directivas de la Unión Europea y finalmente las actuaciones que se están realizando para disminuir la incidencia de este problema ambiental.	RA10
IN_06	Ilustrar y explicar con originalidad y objetividad cómo se genera la contaminación electromagnética.	RA2, RA3, RA7, RA10
IN_07	Calcular con exactitud intensidades de corrientes inducidas en medidas directas e indirectas, interpretando con claridad los efectos sobre el medio urbano.	RA2, RA3, RA4, RA5, RA7, RA10
IN_08	Analizar y explicar con claridad cómo controlar la contaminación electromagnética en diferentes circunstancias.	RA3, RA7, RA8, RA10
IN_09	Describir los distintos contaminantes atmosféricos, valorar sus efectos sobre el ser humano y la biosfera en general, recomendar las estrategias para combatir la contaminación atmosférica.	RA1, RA2, RA7, RA9, RA10
IN_10	Identificar los principales contaminantes de los suelos y analizar su fuente de origen.	RA1, RA2, RA7, RA9
IN_11	Diferenciar entre los procesos de transformación, retención y transporte que sufren los principales contaminantes químicos presentes en los suelos.	RA1, RA2, RA3
IN_12	Contrastar las técnicas de remediación de suelos y elegir la más adecuada en función del origen y del tipo de contaminación.	RA1, RA2, RA3, RA9, RA10
IN_13	Reconocer y defender la importancia del agua como especie química y como producto natural, su importancia en el ciclo de la vida y su imprescindible utilización, directa o indirectamente, en todos los campos científicos tecnológicos	RA1, RA8, RA9,
IN_14	Identificar los principales contaminantes que afectan al agua y determinar los diversos tratamientos necesarios para su descontaminación, en función de su posterior utilización.	RA1, RA2, RA7, RA9
IN_15	Defender la gestión sostenible del agua.	RA1, RA3, RA9
IN_16	Describir las principales técnicas de análisis de contaminantes en muestras medioambientales.	RA2, RA3, RA4, RA10
IN_17	Ejecutar algún análisis químico siguiendo los requerimientos de las buenas prácticas de laboratorio	RA4, RA5, RA6, RA7, RA10
IN_18	Reconocer las variables atmosféricas que son relevantes tanto en la planificación de nuevos proyectos (información climatológica) como en la ejecución de las obras en tiempo real (meteorología a corto y medio plazo).	RA2, RA7, RA9, RA10
IN_19	Examinar las principales fuentes de contaminación en los diferentes campos de la Ingeniería Civil.	RA2, RA3, RA5, RA7, RA8, RA9, RA10
IN_20	Realizar y superar las pruebas de evaluación de la asignatura Ciencia Medioambiental, cumpliendo con los parámetros establecidos	RA1, RA2, RA3, RA4, RA7, RA10

Evaluación de competencias asignadas a la asignatura que se evalúan mediante Tabla de rúbricas aplicada en cada una de las actividades evaluables.

CG3: Comunicar de forma efectiva con los compañeros y en público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida			
Descripción	Insuficiente (1)	Suficiente (2)	Notable (3)
Comunicación oral	No sabe dirigirse en público. Dirige mirada al papel, suelo...	Se dirige al público, pero sólo a un sector	Se dirige a todo el público
	Lenguaje no apropiado	Utiliza un lenguaje apropiado pero abusa de "coletillas"	Utiliza un lenguaje adecuado, adaptado a la audiencia
	No utiliza frases con sentido	Utiliza frases demasiado largas	Utiliza frases adecuadas
	No utiliza un volumen de voz adecuado	Volumen adecuado pero sin modulación, no vocaliza	Volumen y modulación adecuados a la sala y a la audiencia
Comunicación escrita	El escrito presenta tachaduras, y está desorganizado	Correcta escritura pero mala organización.	Presentación correcta
	No se entiende la letra	Se entiende la letra pero con dificultad	Letra clara y legible
	Comete graves faltas de ortografía	Comete alguna falta de ortografía.	No comete faltas de ortografía
	No sabe redactar	Redacción clara, pero no del todo correcta. Repite términos y contiene errores de puntuación	Correcta redacción
CG8: Adquirir compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad			
Descripción	Insuficiente (1)	Suficiente (2)	Notable (3)
Demostrar compromiso con la preservación del medio ambiente, siguiendo las directrices aprendidas sobre la gestión de residuos en la realización de prácticas de laboratorio.	Deja residuos encima de la mesa, o no los tira en los recipientes adecuados.	No selecciona bien el contenedor según sea el residuo.	Recoge y selecciona correctamente el contenedor donde vierte cada residuo.
Tiene conciencia de la importancia de adquirir rutinas que preserven y cuiden el medio ambiente.	No conoce ni está concienciado con rutinas que cuiden el medio ambiente	Conoce pero no siempre utiliza rutinas que cuiden el medio ambiente	Conoce, comprende y aplica rutinas para preservar el medio ambiente
Se realiza un cuestionario en moodle con preguntas relativas a comportamientos cotidianos sobre preservación del medio ambiente.			

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
1ª Prueba evaluación continua (P ₁)	29 de Marzo	Aulas de examen	1,5 puntos
2ª Prueba de evaluación continua (P ₂)	24 de Mayo	Aulas de examen	1,5 puntos
Examen final (P ₃)	15 de Junio	Aulas de examen	4,0 puntos
Prueba (PF)	15 de Junio	Aulas de examen	7,0 puntos
Prueba extraordinaria	11 de Julio	Aulas de examen	7,0 puntos
Trabajos de documentación y de experimentación (TL= TG+PL)	semestre	Aula y laboratorios	2,0 puntos
Pruebas y trabajos en el aula (TA)			1,0 puntos

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
Para poder superar la asignatura es imprescindible realizar, <u>en horario de clase*</u>, los trabajos y las prácticas de laboratorio, independientemente del tipo de evaluación elegido. Sistema de Evaluación Continua: asistencia obligatoria <u>a todas</u> las actividades docentes en las que se realicen actividades de evaluación (P₁, P₂, P₃, TG y PL) y se hayan realizado el 80% de las TA $Nota_{EC} = P_1 + P_2 + P_3 + TL + TA \geq 5,0$ Sistema Prueba Final: los alumnos acogidos a este sistema quedan eximidos de la asistencia a clase pero <u>deberán realizar</u> las actividades y pruebas de evaluación: PF; TG y PL $Nota_{PF} = P_F + TL + TA \geq 5,0$ <i>*Excepcionalmente, para alumnos acogidos a PF, que lo justifiquen adecuadamente, se intentará concentrar, estas actividades en un único día.</i> Todas las actividades deben ser superadas con nota ≥ 5 puntos sobre 10 (excepto para TA) IMPORTANTE: En la convocatoria extraordinaria sólo se realizan pruebas escritas relativas a los contenidos de la asignatura y no de las otras actividades vinculadas a la evaluación de destrezas y competencias transversales, realizadas y evaluadas durante el periodo lectivo de la misma. NORMATIVA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LAS TITULACIONES DE GRADO Y MÁSTER UNIVERSITARIO CON PLANES DE ESTUDIO ADAPTADOS AL R.D. 1393/2007) <i>“El sistema de evaluación continua será el que se aplique en general a todos los estudiantes de la asignatura”, si bien, “en la <u>convocatoria ordinaria</u>, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante prueba final, corresponde al estudiante”.</i> Título II. De los Sistemas de Evaluación en la Universidad Politécnica de Madrid Artículo 12. Punto 2: <i>“...Excepcionalmente, estos sistemas de evaluación podrán incluir pruebas a lo largo del curso, tendentes a <u>valorar resultados</u> de aprendizaje difícilmente evaluables mediante una única prueba global...”</i> ANEXO I: “GUÍA DE APRENDIZAJE DE CADA ASIGNATURA O MATERIA: Documento en el que se describen los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación asociados a cada resultado de aprendizaje. En su caso, se incluirán “indicadores mínimos” que son considerados de obligada adquisición y serán evaluados de forma especial. Algunos resultados de aprendizaje, normalmente vinculados a la evaluación de destrezas, actitudes, competencias transversales, etc, podrán exigir la presencia y participación del estudiante en actividades distribuidas a lo largo del periodo de docencia”.