

DATOS DE LA ASIGNATURA							
<b>Titulación:</b>	Ciencias Ambientales				<b>Plan:</b>	97	
<b>Asignatura:</b>	Tratamiento de aguas residuales				<b>Código:</b>	24067	
<b>Créditos Totales LRU:</b>	6	<b>Teóricos:</b>	4	<b>Prácticos:</b>	2		
<b>Créditos Totales ECTS</b>	5	<b>Teóricos:</b>	3,3	<b>Prácticos:</b>	1,7		
<b>Descriptor (BOE):</b>	Selección de procesos de tratamiento. Tratamientos primario, secundario y terciario. Depuradoras						
<b>Departamento:</b>	Ciencias Agroforestales	<b>Área de Conocimiento:</b>			Tecnología del Medio Ambiente		
<b>Tipo:</b> (troncal/obligatoria/optativa)	Optativa	<b>Curso:</b>	3	<b>Cuatrimestre:</b>	1	<b>Ciclo:</b>	2

PROFESOR/ES		E-mail	Ubicación	Teléfono
<b>Responsable:</b>	Ascensión Alfaro Martínez	ascension.alfaro@dcaf.uhu.es	Despacho 4.3.1 Facultad de Experimentales	959218225
<b>Dirección página WEB de la asignatura</b>	<a href="http://www.uhu.es/sevirtual">http://www.uhu.es/sevirtual</a>			

DOCENCIA EN EL CURSO 2008-2009	
<b>Contexto de la asignatura</b>	<p><u>Encuadre en el Plan de Estudios</u> Esta asignatura enmarcada en la gestión medioambiental, requiere, aplica y relaciona conocimientos que el alumno ha ido adquiriendo en cursos anteriores, de ahí que para lograr el máximo aprovechamiento de la asignatura el alumno debe haber superado las asignaturas troncales y obligatorias.</p> <p><u>Repercusión en el perfil profesional</u> Los licenciados en Ciencias Ambientales pueden desempeñar una importante labor en la aplicación y control de las técnicas de depuración de las aguas residuales. La problemática originada en las aguas por los vertidos obligará a los responsables de la gestión ambiental a un esfuerzo considerable para la aplicación de las soluciones técnicas más adecuadas a cada caso. El ámbito profesional se puede enmarcar en los campos de la investigación, educación, asesoramiento y gestión.</p>
<b>Objetivo General de la Asignatura:</b>	<p>Adquirir conocimientos sobre los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los contaminantes de las aguas y los métodos de análisis.</li> <li>- Las fases de la depuración y las técnicas aplicables convencionales y no convencionales, haciendo énfasis en los criterios de aplicación y dimensionamiento.</li> <li>- Los tratamientos de los lodos.</li> <li>- Legislación aplicable en esta materia</li> </ul>

<b>Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los principales contaminantes, la forma de analizarlos y determinar los mejores métodos para su eliminación.</li> <li>- Conocer el funcionamiento de las depuradoras, las distintas fases de tratamiento y principales tipos de depuradoras. Capacidad para detectar posibles problemas en las mismas.</li> <li>- Conocer la normativa en relación con la depuración de aguas para determinar la conformidad de los distintos métodos de tratamiento. Capacidad para emitir informes relacionados con la calidad y depuración de las aguas.</li> </ul>
<b>Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:</b>	<p>Capacidad de aplicar la teoría a la práctica Resolución de problemas Toma de decisiones Capacidad para un compromiso con la calidad ambiental</p>
<b>Recomendaciones</b>	<p>Se recomienda, de forma general, que el alumno curse las asignaturas en el orden establecido en el plan de estudios vigente. En particular, se pueden manejar conceptos que se han podido desarrollar en asignaturas de segundo curso: bases de la ingeniería ambiental y química ambiental, por lo que se recomienda haberlas cursado previamente.</p>

<b>Bloques Temáticos:</b>	<p>Bloque 1: Características de las aguas residuales. Introducción a la depuración de aguas. Fases de la depuración Bloque 2: Técnicas de depuración de bajo coste Bloque 3: Sistemas convencionales de tratamiento</p>
---------------------------	---

<p><b>Temario Teórico y Planificación Temporal:</b></p>	<p><b>Bloque 1:</b> Características de las aguas residuales. Fases de la depuración.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Características de las aguas residuales.</b> Bases ecológicas de la depuración de las aguas residuales. Caracterización de las aguas según sus usos y contaminantes. Características físicas y químicas de las aguas. Determinación de la carga contaminante. (2 horas)</li> <li><b>2. Sistemas de tratamiento de aguas residuales.</b> Introducción a los procesos de depuración. Operaciones físicas unitarias y procesos unitarios químicos y biológicos. Fases de la depuración: pretratamiento, tratamiento primario, secundario y terciario. Tecnologías de bajo coste y convencionales. Esquema básico de una depuradora de aguas residuales.(1 hora)</li> <li><b>3. Sistemas de pretratamiento.</b> Objetivos. Aliviadero de aguas pluviales. Tanques de homogeneización. Desbaste: Pozo de gruesos. Rejas y tamices. Desarenadores. Desengrasadores. (2 horas)</li> </ol> <p><b>Bloque 2:</b> Técnicas de depuración de bajo coste</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>4. Técnicas de bajo coste I: lagunaje.</b> Introducción. Tipos de lagunas depuradoras. Descripción de los procesos. Dimensionamiento: lagunas anaerobias, lagunas facultativas, lagunas de maduración. Características constructivas. (3 horas)</li> <li><b>5. Técnicas de bajo coste II: filtros verdes.</b> Definición y clasificación de los filtros verdes. Sistemas de aplicación de agua al suelo. Procesos que se producen en el suelo para reducir la contaminación. Formas de aplicar el agua al suelo: riego, escorrentía sobre cubierta vegetal. Infiltración-percolación. Ámbito de aplicación del filtro verde. Sistemas de depuración con plantas acuáticas: especies flotantes, especies sumergidas y especies emergentes. (3 horas)</li> <li><b>6. Técnicas de bajo coste III: biodiscos y lechos de turba.</b> Lechos de turba: características generales. Labores de mantenimiento. Biodiscos: Características generales. Comparativa de los CBR. Ámbito de utilización de los CBR. Dificultades en los procesos de los biodiscos. Dimensionamiento. (3 horas)</li> </ol> <p><b>Bloque 3:</b> Sistemas convencionales de tratamiento</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>7. Sistemas convencionales de tratamiento primario.</b> Consideraciones previas. Tratamientos primarios físicos: sedimentación y flotación. Tratamientos primarios físico-químicos: coagulación-floculación, neutralización. Decantación: tanques de sedimentación. Tipos de decantadores. Parámetros de diseño de la decantación. Flotación. Coagulación floculación. Neutralización. (3 horas)</li> <li><b>8. Sistemas convencionales de tratamiento secundario I: fangos activos.</b> Características generales. Parámetros de diseño. Esquemas funcionales. Decantadores secundarios. Ventajas e inconvenientes del sistema de fangos activos. Esquema de una depuradora de fangos activos. (3 horas)</li> <li><b>9. Sistemas convencionales de tratamiento secundario II: lechos bacterianos.</b> Introducción. Características constructivas y funcionales: forma de los lechos. Distribución del agua. Masa soporte. Ventilación. Recogida del agua. Problemas en los lechos. Parámetros de diseño: parámetros físicos y de carga. (2 horas)</li> <li><b>10. Sistemas de tratamiento terciario.</b> Cloración y eliminación de nutrientes. Otros tratamientos avanzados de depuración. (2 horas)</li> <li><b>11. Tratamiento de lodos.</b> Introducción. Tipos de tratamiento. Espesadores de gravedad y de flotación. Digestión aerobia. Digestión anaerobia. Deshidratación de lodos: acondicionamiento químico, eras de secado, filtración por vacío, centrifugación, filtros banda y filtros prensa. Secado térmico de fangos. Incineración. (2 horas)</li> <li><b>12. Legislación relacionada con la depuración de aguas residuales</b> (2 horas)</li> </ol>

<p><b>Temario Práctico y Planificación Temporal:</b></p>	<p>Práctica: 1 Estudio y cálculo de Índices de Calidad General del Agua (2 horas)</p> <p>Práctica 2: Determinación de varios parámetros caracterizadores del agua residual (pH, cantidad de oxígeno disuelto y conductividad). (2 horas)</p> <p>Práctica 3: Estudio de la determinación del nitrógeno en el agua residual. Determinación en laboratorio del contenido de nitrógeno a partir de las curvas de calibración obtenidas mediante técnicas colorimétricas</p> <p>Práctica 4: Determinación del contenido orgánico en una muestra residual por diversos procedimientos (2 horas)</p> <p>Práctica 5: Determinación práctica de los reactivos en un tratamiento físico-químico (2 horas)</p> <p>Práctica 6: Dimensionamiento de una depuradora de lagunaje. (2 horas)</p> <p>Práctica 7: Dimensionamiento de una depuradora de biodiscos (2 horas)</p> <p>Práctica 8: Dimensionamiento de una depuradora de fangos activos (2 horas)</p> <p>Práctica 9: Dimensionamiento de unos lechos bacterianos (2 horas)</p> <p>Práctica 10: Cálculo de volúmenes de fango (2 horas)</p> <p>Para la realización de las actividades académicamente dirigidas se proporcionará al alumno información bibliográfica, como artículos de periódicos y revistas, capítulos de libro, etc. para que realicen lecturas que serán plasmadas en resúmenes o trabajos que serán expuestos al resto de los compañeros de clase.</p> <p>Asimismo se realizarán visitas a estaciones depuradoras con sistemas no convencionales y convencionales de tratamiento.</p>		
<p><b>Metodología Docente Empleada:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases magistrales, con apoyo de material audiovisual.</li> <li>- Resolución de supuestos prácticos con la participación activa de los alumnos.</li> <li>- Visitas a depuradoras de aguas residuales urbanas.</li> </ul>		
<p><b>Técnicas Docentes:</b></p>	<p>Sesiones teóricas</p> <p style="text-align: center;">x</p>	<p>Presentaciones PC</p> <p style="text-align: center;">x</p>	<p>Diapositivas</p> <p style="text-align: center;">X</p>
	<p>Transparencias</p> <p style="text-align: center;">x</p>	<p>Sesiones prácticas</p> <p style="text-align: center;">x</p>	<p>Lectura de artículos</p> <p style="text-align: center;">X</p>
	<p>Visitas / excursiones</p> <p style="text-align: center;">X</p>	<p>Web específicas</p>	<p>Otras (indicar)</p>
<p><b>Criterios de Evaluación:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para aprobar la asignatura es necesaria la superación de una prueba final.</li> </ul> <p>La calificación que obtendrá el alumno será la obtenida en esta prueba modificada por la nota obtenida en las prácticas.</p>		

<b>Bibliografía Fundamental:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crites, R., Tchobanoglous, G. Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados. McGraw-Hill Interamericana. 2000.</li> <li>• Hernández Muñoz, A., 1990. Depuración de aguas residuales. Servicio de Publicaciones de la Escuela de Ingenieros de Caminos. Madrid.</li> <li>• Metcalf-Eddy., Tratamiento y depuración de las aguas residuales. McGraw-Hill. 1977.</li> <li>• Metcalf-Eddy. Ingeniería Sanitaria. Tratamiento, Evacuación y Reutilización de Aguas Residuales. Editorial Labor S.A. 2ª edición. 1985.</li> <li>• Ramalho, R.S., 1996. Tratamiento de aguas residuales. Ed. Reverté. Barcelona.</li> <li>• Seoanez Calvo, M. Aguas residuales urbanas. Tratamientos naturales de bajo costo y aprovechamiento. Mundiprensa Libros S.A. 1999.</li> <li>• Varios autores, 1993. Tratamiento de aguas residuales, basuras y escombros en el ámbito rural. Editorial Agrícola Española. Madrid.</li> </ul>
<b>Bibliografía Complementaria:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catalán, J., 1981. Química del agua (2ª edición). Ed. Bellisco. Madrid.</li> <li>• Romero Rojas, J.A. Tratamiento de aguas residuales por lagunas de estabilización. Computec. 1999.</li> <li>• Doménech, X., 1994. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano Ediciones. Madrid.</li> <li>• Álvarez Carreño, S.M. El régimen jurídico de la depuración de las aguas residuales urbanas. Mundiprensa. 2002.</li> <li>• Consejería de Obras Públicas. Planta experimental de depuración de aguas residuales. Junta de Andalucía. Planta experimental de depuración de aguas residuales. 1997.</li> <li>• Díaz Lázaro-Carrasco, J.A., 1991. Depuración de aguas residuales. M.O.P.T. Madrid.</li> </ul> <p>Stocker, H.S. y Seager, S.L., 1981. Química ambiental: contaminación del aire y del agua. Ed. Blume. Barcelona.</p>

<b>Horas de trabajo del alumno</b>									
Presencial			Estudio			AAD (especificar)	Otros Trabajos	Examen incluyendo preparación	TOTAL
Teoría	Problemas	Prácticas	Teoría	Problemas	Prácticas				
28		20	42		15	12 <small>(anexo 2)</small>		16,6	133,6

(AAD = Actividades Académicas Dirigidas)

<b>CRONOGRAMA</b>	Semana	Teoría	AAD	Prácticas
	S1	3 h		
	S2	3 h		2 h
	S3	2 h		2 h
	S4	2 h	2 h	2 h
	S5	2 h		2 h
	S6	2 h	2 h	2 h
	S7	2 h		
	S8	2 h	2 h	2 h
	S9	2 h		2 h
	S10	2 h	2 h	2 h
	S11	2 h		2 h
	S12	2 h	2 h	2 h
	S13	2 h		
	S14		2 h	
S15				

