

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS

Curso 2013-2014

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optatividad Especialidad Hidrología	Sistemas de tratamientos de aguas	4º	7º	6 ECTS	Optativa
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ernesto Hontoria García ▪ Francisco Osorio Robles 		Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 83 y 91. E-mail: hontoria@ugr.es y fosorio@ugr.es			
		HORARIO DE TUTORÍAS			
		Lunes y miércoles: 11:30-14:30 (Profesor Osorio); Martes y Jueves: 12:30-14:00 (Profesor Hontoria).			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Ingeniería Civil		Cumplimentar con el texto correspondiente, si ha lugar			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)					
Se recomienda tener cursada: Ingeniería ambiental y calidad de aguas (Espec. Hidrología) Ingeniería sanitaria (Espec. Hidrología)					
Tener cursadas las asignaturas <ul style="list-style-type: none"> ▪ MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICO ▪ FORMACIÓN COMÚN A LA RAMA CIVIL 					



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Diagrama general de proceso en potabilización y depuración de aguas. PROCESOS FÍSICOS: Procesos de Desbaste, Sedimentación, Flotación, Filtración Separación por membranas, Deshidratación. PROCESOS QUÍMICOS: Coagulación-Floculación, Oxidación, Reducción, Remineralización, Intercambio iónico. PROCESOS BIOLÓGICOS: Procesos Aerobios, Procesos Anaerobios, Procesos de Biopelícula. Problemas de olores en instalaciones de depuración. Técnicas de detección y control. Principios sobre Mantenimiento y Explotación de Instalaciones de Tratamiento de Aguas. Modelización-Software.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**Transversales**

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis
- CT2 Capacidad de organización y planificación
- CT3 Comunicación oral y/o escrita
- CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT6 Resolución de problemas
- CT7 Trabajo en equipo
- CT8 Razonamiento crítico
- CT9 Aprendizaje autónomo
- CT10 Creatividad
- CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales

Específicas

- CG1 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG4 Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- CG5 Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
- CG6 Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- CH1 Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.
- CH2 Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.
- CH3 Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.
- CH4 Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación
- CTSU4 Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc.



OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

- Capacitación para seleccionar el tratamiento o conjunto de tratamientos aplicables a un tipo de agua para adecuarla a un determinado uso.
- Realización de cálculos de dimensionamiento de una instalación destinada al tratamiento del agua.
- Entender, interpretar y racionalizar un diagrama de proceso de una instalación de tratamiento de aguas.
- Reconocer el funcionamiento de las diferentes tecnologías aplicables en el tratamiento del agua.
- Conocer las diferentes técnicas de control y automatismo, así como los elementos precisados para su aplicación a una instalación de tratamiento de aguas.
- Conocer los principales problemas operacionales de una instalación de tratamiento de aguas.
- Conocer y manejar los principales programas de modelización y diseño para instalaciones de tratamiento de aguas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO(40 h):

Parte 1: Adquisición de los conceptos específicos sobre el ciclo del uso del agua, instalaciones que lo componen y tecnologías aplicables en el tratamiento del agua potables (15 h):

- Tema 1. Introducción a los sistemas de potabilización de aguas
- Tema 2. Sedimentabilidad, neutralización, ablandamiento, carbón activo.
- Tema 3. Desinfección por diferentes tecnologías.
- Tema 4. Potabilización con sistemas de membrana.
- Tema 5. Cálculo y Dimensionamiento de sistemas físico químicos en el tratamiento de aguas potables.
- Tema 6. Introducción a los sistemas de Desalación

Parte 2: Adquisición de los conceptos específicos sobre el ciclo del uso del agua, instalaciones que lo componen y tecnologías aplicables en el tratamiento del agua residual urbana e industrial (25 h):

- Tema 7. Introducción y esquemas de sistemas de depuración de aguas residuales de bajo coste
- Tema 8. Diseño de pequeñas comunidades con plantas de bajo coste
- Tema 9. Sistemas de depuración de aguas mediante procesos biopelícula
- Tema 10. Diseño de depuradoras de lechos bacterianos y de Biorrotadores
- Tema 11. Sistemas avanzados de depuración: lechos inundados y fluidificados.
- Tema 12. Sistemas avanzados de depuración: biorreactores de membrana.
- Tema 13. Introducción a los sistemas de reutilización de aguas. Legislación.
- Tema 14. Tratamientos terciarios con tecnologías convencionales. Diseño de sistemas terciarios de macrofiltración.
- Tema 15. Utilización y Diseño de los sistemas terciarios de microfiltración, ultrafiltración y osmosis

TEMARIO PRÁCTICO:**Seminarios/Talleres (10 h)**

Realización de seminarios de tipo presencial con participación en los mismos.

Seminario 1: sobre control y automatización en instalaciones de tratamiento de aguas potables y residuales (2 h)

Seminario 2: sobre explotación de instalaciones de tratamiento de Aguas potables y residuales (2 h)

Seminario 3: sobre mantenimiento de instalaciones de tratamiento de Aguas potables y residuales (2 h)

Seminario 4: Sobre principios generales de la economía del agua (2h)

Seminario 5. Captación, control, consumo y gastos en el abastecimiento (2h)

Prácticas de Laboratorio (10 h)

Práctica 1. Dimensionamiento de los procesos aplicables en el tratamiento del agua mediante resolución de problemas (5 h)

Práctica 2. Conceptos y determinación analítica de DBO_5 , DQO , SS , $MLSS$ (5h)



BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- Degremont, **Water treatment handbook, vol. 1 y 2**, Lavoissier Publishing, 1991
- Fariñas Iglesias, M. (1999) Ósmosis Inversa: Fundamentos, tecnología y Aplicaciones. Mc Graw Hill. Madrid.
- Fuertes, V. et al. (Ed.) **Modelación y diseño de redes de abastecimiento de agua**, Universidad Politécnica de Valencia, 2002
- Hernández Muñoz, A., Hernández Lehmann, A. y Galán Martínez, P. **Manual de depuración URALITA**, Paraninfo, 1996
- Ibrahim Perera, Juan Carlos (1999) Desalación de aguas Editor/impresor Madrid : Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.
- Mac Ghee, T.J., **Abastecimiento de agua y alcantarillado: Ingeniería ambiental**, McGraw-Hill, 1999
- Metcalf and Eddy: Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización McGraw Hill (1998)
- Metclaf & Eddy, inc. **Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización**, Mc Graw-Hill, 2000
- Ramalho, R.S., **Tratamiento de aguas residuales**, Reverté, 2003
- Ronzano, E. y Dapena, J.L., **Tratamiento biológico de las aguas residuales**, Díaz de Santos, 2002
- Tchobanoglous, G., **Ingeniería de aguas residuales : redes de alcantarillado y bombeo**, Mc Graw-Hill, 1998.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- AWWA, Lyonnaise des Eaux, WRCSA 1998 Tratamiento del agua por procesos de membrana, principios procesos y aplicaciones. Mc Graw Hill. Madrid.
- Martínez Delgadillo, S.A. **Tratamiento de aguas residuales con MATLAB**, Universidad Autónoma Metropolitana de México, 2005
- Gómez, M.A. y Hontoria, E. 2002 Técnicas Analíticas en el Control de la Ingeniería Ambiental. Ed. Universidad de Granada.

ENLACES RECOMENDADOS**METODOLOGÍA DOCENTE**

La asignatura se articulará en torno a tres actividades formativas diferentes: sesiones de teoría, seminarios para resolución de casos prácticos, prácticas de laboratorio

- Clases teóricas: se ofrecerá una visión global del tema tratado y se incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo. Asimismo, se indicarán aquellos recursos más recomendables para la preparación posterior del tema en profundidad.
- Seminarios para resolución de casos prácticos: En ellos se desarrollarán modelos matemáticos para la evaluación cuantitativa y el dimensionamiento de diferentes operaciones de gran importancia práctica en el tratamiento de aguas.
- Prácticas de Laboratorio: donde se analizará por parte del alumnado los parámetros más típicos en tratamiento de aguas residuales

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Instrumentos de **evaluación continua**:
 - Prueba final teórico-práctica.
 - Informes sobre prácticas de laboratorio y seminarios en los que se valorará la adquisición por parte del alumno de la competencia.
 - Asistencia a clase.

- Porcentaje sobre la calificación final.
 - Un 80% de la nota global se obtendrá a partir de la evaluación de los conocimientos adquiridos, por medio de la realización de una prueba final, que constará de problemas numéricos y preguntas breves de tipo teórico-práctico.
 - El 20% adicional se obtendrá a partir de actividades académicamente dirigidas:
 - Resolución de los problemas propuestos por el profesor.
 - Elaboración de informes sobre las prácticas y los seminarios de la asignatura.

La **evaluación única final** a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013)" constará de una prueba coincidente con la prueba final de la evaluación continua y que representará el 100 % de la nota final.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

