

MATERIA

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Objetivos específicos de aprendizaje.

El alumno deberá ser capaz de:

- Exponer y explicar los términos y conceptos básicos de la asignatura impartidos en las clases sin necesidad de ninguna ayuda como libros o apuntes.
- Conocer la legislación relacionada con la calidad de las aguas.
- Plantear modelos matemáticos de sistemas físicos especialmente mediante balance de masas.
- Realizar, de forma crítica, simplificaciones de la realidad para obtener modelos que hagan viable obtener una solución del problema planteado.
- Entender las diferentes variables que afectan la calidad de las aguas en diferentes medios receptores y plantear soluciones (apoyándose en modelos matemáticos) para el caso de que la calidad del agua deba ser mejorada.
- Dimensionar y evaluar, con la ayuda de todo tipo de material, cualquier proceso de tratamiento (depuración para vertido o reutilización) dentro del circuito principal del agua.

Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

Actividades de aprendizaje.

Esta materia tiene asignados 6 créditos ECTS.

Clases magistrales (28 horas). Explicación de los conceptos básicos de la materia

Prácticas de aula (14 horas). Resolución de casos prácticos y problemas numéricos en el aula.

Seminarios (4 horas). Discusión de los temas planteados y resolución de dudas de estudio y trabajo de los alumnos por parte del Profesor.

Prácticas de ordenador (2 horas)

Prácticas de Laboratorio: 8 horas por alumno durante el curso.

Actividades de Campo: Visita a instalaciones: 4 horas por alumno durante el curso.

Programa de la asignatura.

(Temarios)

TEMA 1	GESTIÓN DEL AGUA. AGUA NATURAL. IMPUREZAS. CONTAMINACIÓN DE AGUAS. CONTAMINANTES. AGUAS RESIDUALES. PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA.
TEMA 2	CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA. USOS. AGUAS NATURALES. VERTIDOS. CONTAMINACIÓN DIFUSA.
TEMA 3	EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN. AUTODEPURACIÓN. LA CALIDAD DEL AGUA EN LOS RÍOS. CONTAMINACIÓN DE LAGOS Y EMBALSES. CALIDAD DEL AGUA EN ESTUARIOS. VERTIDO AL MAR DE AGUAS RESIDUALES. MODELOS DE CALIDAD DE AGUAS.



TEMA 4	TRATAMIENTO DE AGUAS: OBJETIVOS. ESQUEMAS DE TRATAMIENTO. DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS E INDUSTRIALES. REGENERACIÓN Y POTABILIZACIÓN DE AGUAS.
TEMA 5	TRATAMIENTOS FÍSICO – QUÍMICOS: PRETRATAMIENTOS. COAGULACIÓN – FLOCULACIÓN. PRECIPITACIÓN QUÍMICA. REACTIVOS. SEDIMENTACIÓN. FILTRACIÓN. OTROS PROCESOS DE TRATAMIENTO: FLOTACIÓN, ADSORCIÓN, INTERCAMBIO IÓNICO, PROCESOS DE MEMBRANA. OXIDACIÓN, DESINFECCIÓN. AIREACIÓN Y TRANSFERENCIA DE GASES
TEMA 6	TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS: FUNDAMENTOS DE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS TRATAMIENTOS DE CULTIVO EN SUSPENSIÓN: EL PROCESO DE FANGOS ACTIVOS TRATAMIENTOS DE CULTIVO FIJO: FILTROS PERCOLADORES, BIODISCOS. PROCESOS DE TRATAMIENTO TERCIARIO
TEMA 7	TRATAMIENTO DE FANGOS: PRODUCCIÓN Y CARACTERÍSTICAS. INTRODUCCIÓN A SU TRATAMIENTO. PROCESOS DE SEPARACIÓN SÓLIDO – LÍQUIDO. ESTABILIZACIÓN DE FANGOS. TRATAMIENTOS ANAEROBIOS. EVACUACIÓN Y USO. NORMATIVA. PREDISEÑO DE UNA LÍNEA DE FANGO.

Bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

TEJERO, I., SUÁREZ, J., JÁCOME, A. Y TEMPRANO, J. (2004). INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL. 2 VOL. E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ISBN: 84-89627-68-1

TEJERO, IÑAKI; SUÁREZ, JOAQUÍN; JÁCOME, ALFREDO; TEMPRANO, JAVIER Y GARCÍA, CARMEN (2000): "PROBLEMAS DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL". E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, UNIVERSIDAD DE CANTABRIA - UNIVERSIDADE DA CORUÑA.

TCHOBANOGLOUS, G. Y SCHROEDER, E. (1985). WATER QUALITY. ADDISON WESLEY. EE. UU. ISBN0-201-05433-7

CHAPRA, S. C. (1997). SURFACE WATER-QUALITY MODELING. MCGRAW-HILL. EE. UU. ISBN: 0-07-115242-3.

AWWA (AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION) (2002). CALIDAD Y TRATAMIENTO DEL AGUA. MANUAL DE SUMINISTROS DE AGUA COMUNITARIA. MCGRAW-HILL. MADRID.

METCALF & EDDY, INC. (1995): "INGENIERÍA DE AGUAS RESIDUALES: TRATAMIENTO, VERTIDO Y REUTILIZACIÓN." MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A., ARAVACA.

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA
KRENKEL, P. A. Y NOVOTNY, V. (1980). WATER QUALITY MANAGEMENT. ACADEMIC PRESS. EE. UU. ISBN: 0-12-426150-7

LEVENSPIEL, O. (1999). CHEMICAL REACTION ENGINEERING. JOHN WILEY & SONS. EE. UU. ISBN: 0-471-25424-X

SCHNOOR, J. L. (1996). ENVIRONMENTAL MODELING. JOHN WILEY & SONS. EE. UU. ISBN: 0-471-12436-2

THOMANN, R. V. Y MUELLER, J. A. (1987). PRINCIPLES OF SURFACE WATER QUALITY MODELING AND CONTROL. HARPER COLLINS, NUEVA YORK. ISBN: 0-06-350728-5



- LEGISLACIÓN SOBRE AGUAS (2003). CIVITAS. ISBN: 84-470-2021-5
ABWASSERTECHNISCHE VEREINIGUNG (ATV). A122, A126, A131, A135, A201, A202, A257. NORMAS PARA EL DISEÑO DE ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUA RESIDUAL DE DISTINTOS TIPOS.
- AEAS (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO) "BORRADOR DE MODELO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA PLIEGO DE BASES DE ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA." COMISIÓN DE CALIDAD, TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS.
- ARBOLEDA VALENCIA, JORGE (2000). TEORÍA Y PRÁCTICA DE LA PURIFICACIÓN DEL AGUA. MCGRAW-HILL. BOGOTÁ.
- CEDEX (... , 2000, 2001, 2002, 2003) "CURSO SOBRE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EXPLOTACIÓN DE ESTACIONES DEPURADORAS". CEDEX. MOPU. MIMA. MADRID. 2 VOL.
- DEGRÉMONT (1979) "MANUAL TÉCNICO DEL AGUA." DEGRÉMONT, S.A., BILBAO.
GÓMEZ PONCELA, J.M. (1981/1982) "APUNTES DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL (I Y II)." SERVICIO DE PUBLICACIONES DE E.T.S.I.C.C.P., SANTANDER.
- HERNÁNDEZ MUÑOZ, AURELIO (2001) "DEPURACIÓN Y DESINFECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES". COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, MADRID.
- KAWAMURA, SUSUMU (2000). INTEGRATED DESIGN AND OPERATION OF WATER TREATMENT FACILITIES. JOHN WILEY & SONS. NUEVA YORK, ESTADOS UNIDOS.
- KEMMER, FRANK Y MACCALLION, JOHN N. (1993). "MANUAL DEL AGUA: SU NATURALEZA, TRATAMIENTO Y APLICACIONES". NALCO CHEMICAL COMPANY. MCGRAW-HILL, MÉJICO
- "LEGISLACIÓN SOBRE AGUAS" (2000) CIVITAS. MADRID.
MOPU. "ANTEPROYECTO DE NUEVO MODELO DE PLIEGO DE BASES TÉCNICAS PARA CONCURSO DE PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES Y RECOMENDACIONES PARA REDACTAR EL PLIEGO DE BASES"
- NEMEROV, NELSON L. Y DASGUPTA, A. (1988) "TRATAMIENTO DE VERTIDOS INDUSTRIALES Y PELIGROSOS." ED. DÍAZ DE SANTOS, MADRID.
NEW ENGLAND INTERSTATE WATER POLLUTION CONTROL COMMISSION (1998). GUIDES FOR THE DESIGN OF WASTEWATER TREATMENT WORKS. WILMINGTON, NEIWPC.
- RAMALHO, R. S. (1991). TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. REVERTÉ, BARCELONA.
RONZANO LLODRA, EDUARDO (1995). TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE LAS AGUAS RESIDUALES. DÍAZ DE SANTOS, MADRID.
- WATER ENVIRONMENT FEDERATION Y AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS (1998). "DESIGN OF MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT WORKS" (VOL. 1, 2 Y 3). ALEXANDRIA, VIRGINIA.
- WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION (1990). OPERATION OF MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANTS. (VOL. 1, 2 Y 3). ALEXANDRIA, VIRGINIA.



Criterios y métodos de evaluación.

- Cuaderno de prácticas de laboratorio
- Prácticas de ordenador
- Actividad alumno en clase.
- Presentación de ejercicios prácticos.
- Pruebas escritas de teoría y aplicación de la teoría.
- Pruebas escritas de resolución de casos prácticos.

Recursos para el aprendizaje.

- Instalaciones reales de tratamiento y depuración de aguas
- Laboratorio de caracterización y ensayos de tratabilidad de aguas
- Programas de ordenador de Modelos de simulación de calidad y tratamiento de aguas y aulas informáticas.

Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
330806	REGENERACION DEL AGUA
330809	INGENIERIA SANITARIA
330810	TECNOLOGIA DE AGUAS RESIDUALES
330811	CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA