

GUÍA DOCENTE

*Tratamientos físico-
químicos de aguas*

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Nombre de la asignatura: | Tratamientos físico-químicos de aguas |
| Carácter: | Obligatorio |
| Titulación: | Master en Ingeniería Ambiental |
| Ciclo: | Postgrado |
| Departamento: | Ingeniería Química - UVEG |
| Profesores responsables: | Aurora Seco y Alberto Bouzas |

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura Tratamientos físico-químicos de aguas es una materia obligatoria de carácter cuatrimestral que se imparte en el primer curso del Máster en Ingeniería Ambiental. La asignatura, de 3 créditos ECTS, tiene un carácter teórico-práctico, por lo que los conocimientos teóricos básicos se complementan tanto con la resolución de cuestiones y problemas como con la realización de trabajos. La asignatura pretende dotar al estudiante de los conocimientos y habilidades necesarias para el prediseño de instalaciones de tratamiento de agua para consumo humano o suministro a instalaciones así como de los tratamientos físicos y químicos aplicados en la depuración de aguas residuales urbanas e industriales. Por tanto, la asignatura sirve de complemento a la asignatura Tratamientos biológicos de aguas residuales, impartida también en el primer cuatrimestre.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

| ACTIVIDAD | Horas/curso |
|---------------------------------------|--------------------|
| ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS | 10 |
| ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS | 10 |
| PREPARACIÓN DE TRABAJOS | 10 |
| ESTUDIO PREPARACIÓN CLASES | 10 |
| PREPARACIÓN CLASES PRÁCTICAS | 5 |
| ESTUDIO PREPARACIÓN DE EXÁMENES | 20 |
| REALIZACIÓN DE EXÁMENES | 2 |
| ASISTENCIA A TUTORÍAS | 5 |
| ASISTENCIA A SEMINARIOS Y ACTIVIDADES | 6 |
| | |
| TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO | 78 |

IV.- OBJETIVOS GENERALES

El principal objetivo de la asignatura es dotar al alumno de las herramientas necesarias para la realización del prediseño de instalaciones destinadas a la potabilización de agua para consumo humano, al tratamiento de aguas para suministro a instalaciones industriales así como de los tratamientos físicos y químicos aplicados en la depuración de aguas residuales urbanas e industriales. Para la consecución de este objetivo general el alumno deberá ser capaz de:

- Evaluar la calidad del agua en base a diferentes criterios físicos, químicos y biológicos para el posterior diseño y modelación de los procesos de tratamiento.
- Conocer y comprender los principios básicos de funcionamiento de los distintos procesos físicos y químicos para el tratamiento de aguas.
- Evaluar la aplicabilidad de los distintos procesos físicos y químicos en función de las características del agua a tratar y del objetivo de calidad perseguido.
- Conocer y aplicar los criterios de diseño de los principales procesos físicos y químicos empleados en el tratamiento de aguas. Buscar y seleccionar la maquinaria asociada.

Además, cabe destacar que los conocimientos que el alumno adquiera en esta asignatura se complementarán con los que obtendrá en la asignatura de Tratamientos biológicos de aguas residuales. El alumno deberá saber relacionar y aplicar estos conocimientos.

V.- CONTENIDOS

La asignatura se divide en cuatro temas cuyos contenidos se resumen a continuación:

Tema 1.

Introducción al tratamiento de aguas: Importancia del tratamiento de las aguas. Legislación. Caracterización de las aguas. Métodos de tratamiento de las aguas. Esquemas de tratamiento.

Tema 2.

Tratamientos físicos de las aguas: Desbaste. Homogeneización. Mezclado. Flocculación. Sedimentación. Flotación. Aireación. Filtración. Procesos de membrana.

Tema 3.

Tratamientos químicos de las aguas: Precipitación. Coagulación. Adsorción. Oxidación. Cambio iónico. Desinfección.

Tema 4.

Tratamientos físicos y químicos de fangos: Espesado. Estabilización. Deshidratación. Minimización.

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

A la conclusión de la asignatura el alumno debe ser capaz de:

- Determinar las características de un agua.
- Evaluar los posibles tratamientos aplicables al agua en función de sus características y de su utilización posterior.
- Identificar el tratamiento más adecuado y seleccionar los criterios de diseño apropiados.
- Analizar y justificar las propuestas de diseño planteadas.
- Manejar las herramientas necesarias para el diseño: bibliografía científica, catálogos de la maquinaria a emplear (agitadores, bombas, soplantes, etc.).

VII.- HABILIDADES SOCIALES

Instrumentales

- Capacidad de análisis crítico y síntesis.
- Capacidad para organizar y planificar.
- Uso adecuado de términos científico-técnicos.
- Capacidad para manejar textos legales en el contexto de medio ambiente.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de gestión de la información.
- Toma de decisiones.

Personales

- Capacidad de trabajo en equipo de carácter multidisciplinar.
- Capacidad de trabajo en contexto internacional.
- Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético.

Sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Creatividad. Capacidad para explorar nuevas soluciones.
- Liderazgo. Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Motivación por la calidad.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

| Tema | Título y contenido | Número de horas de clase |
|------|---|---|
| 1 | Introducción al tratamiento de aguas Características físicas del agua. Características químicas del agua. Características biológicas del agua. Métodos y esquemas de tratamiento. | 2 clases teóricas + 1 clase práctica |
| 2 | Tratamientos físicos de las aguas Desbaste. Homogeneización. Mezclado. Floculación. Sedimentación. Flotación. Aireación. Filtración. Procesos de membrana. | 4 clases teóricas + 5 clases prácticas |
| 3 | Tratamientos químicos de las aguas Precipitación. Coagulación. Adsorción. Oxidación. Cambio iónico. Desinfección. | 2 clases teóricas + 3 clases prácticas |
| 4 | Tratamientos físicos y químicos de fangos Espesado. Estabilización. Deshidratación. Minimización. | 2 clases teóricas + 1 clase práctica |

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Bibliografía básica:

Ferrer Polo, J., y Seco Torrecillas, A. *Introducción a los tratamientos de aguas*. Editorial UPV, 2005.

Ferrer Polo, J., y Seco Torrecillas, A. *Tratamientos físicos y químicos de aguas residuales*. Editorial UPV, 2005.

Metcalf & Eddy. *Wastewater Engineering: Treatment and reuse*. 4th Ed. McGraw Hill, New York, 2003.

Water Environmental Federation. *Wastewater Treatment Plant Design*. WEF and IWA Publishing, Alexandria, 2003.

Bibliografía complementaria:

American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* 21st edn, Washington DC, USA, 2005.

Cervantes, F., Pavlostathis, S., van Haandel, A. *Advanced Biological Treatment Processes for Industrial Wastewaters. Principles & application*. IWA Publishing, 2006.

IWA. *Process Science and Engineering for Water and Wastewater Treatment*. IWA Publishing, London, 2002.

Kiely, C. *Ingeniería Ambiental: Fundamentos, Entornos, Tecnologías y Sistemas de Gestión*. McGraw-Hill, Inc., Madrid, 1999.

X.- METODOLOGÍA

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro ejes: las clases de teoría, las clases de problemas, la realización de trabajos individuales y las tutorías.

Clases de teoría: Se utilizará el modelo de lección magistral, donde el profesor dará una visión global del tema incidiendo en los aspectos clave para la comprensión del mismo. Así mismo se recomendarán los recursos adecuados para la preparación posterior del tema en profundidad por parte del alumno.

Clases de problemas: El profesor explicará una serie de problemas-tipo que permitan al alumno adquirir la destreza necesaria para analizar, plantear y resolver los problemas de cada tema. Se potenciarán las habilidades del alumno para la toma de decisiones, aspecto fundamental en las asignaturas de tipo ingenieril.

Realización de trabajos individuales: Los alumnos deberán realizar un trabajo individual o por parejas de forma obligatoria.

Tutorías: Las tutorías se plantearán como sesiones destinadas a resolver las dudas originadas en la resolución de problemas o de los trabajos que los alumnos deben realizar por su cuenta. Además, el profesor orientará al alumno sobre la metodología más adecuada para el aprendizaje de los conocimientos fundamentales de la asignatura. Las tutorías se realizarán tanto a nivel individual como a nivel de grupo (4-5 personas) con la periodicidad que el profesor estime conveniente. En las tutorías en grupo se discutirán las principales dificultades observadas en la resolución de una serie de problemas que los alumnos habrán resuelto y entregado previamente.

El profesor, en base a los estudios previos cursados por cada alumno, establecerá si es necesario profundizar en algunos conocimientos básicos. Para ello se hará uso de las tutorías individuales o en grupo, donde se les darán a los alumnos las directrices para la obtención y/o profundización de los conocimientos necesarios para poder cursar la asignatura.

Para el desarrollo de todas estas actividades tanto los alumnos como el profesor harán uso del aula virtual.

XI.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del aprendizaje por parte del alumno se llevará a cabo mediante una evaluación continuada y una evaluación final.

Evaluación continuada: Se repartirá una serie de problemas y cuestionarios que los alumnos deberán resolver individualmente y entregar. Se valorará con un 10% sobre la nota final los ejercicios entregados por el alumno. La fecha límite de presentación de los problemas y cuestionarios será fijada por el profesor.

Evaluación final: El alumno deberá realizar un trabajo individual o en parejas planteado por el profesor que se valorarán con un 50% de la nota final. Este trabajo se realizará en coordinación con el de la asignatura Tratamientos biológicos de aguas residuales. La fecha límite de presentación del trabajo será la del examen.

Asimismo, el alumno deberá realizar un examen al concluir el cuatrimestre que se valorará con un 40% de la nota final. Este examen consistirá en la resolución de una serie de cuestiones teórico-prácticas, con la finalidad de comprobar que se han asimilado los conceptos básicos de la asignatura.

Para aprobar será necesario obtener una nota media de 50 puntos sobre 100 y, al menos, 35 puntos tanto en el examen como en el trabajo final. Si no se alcanza esta nota mínima los alumnos deberán repetir, para la 2ª convocatoria, el examen y/o los trabajos suspendidos que presentarán como fecha límite el día del examen.

A modo resumen, la evaluación del aprendizaje consistirá en:

| MATERIA A EVALUAR | % SOBRE NOTA FINAL |
|---------------------------|--------------------|
| Cuestionarios y problemas | 10 |
| Trabajos individuales | 50 |
| Examen final | 40 |

Las actividades planificadas que el estudiante deba realizar fuera de la asistencia presencial serán coordinadas entre las distintas materias del master y bajo la supervisión de la Comisión de Coordinación Académica del Master.