



GUÍA DOCENTE 2024/25

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan INQUI15b - Máster Universitario en Ingeniería Química

Curso Indiferente

ASIGNATURA

505172 - Tratamiento del agua

Créditos ECTS : 3

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Con unos conocimientos básicos en operaciones unitarias del Grado e Ingeniería Química e Ingenierías afines, en este curso se abordan los tratamientos de aguas, tanto en el entorno de una estación de potabilización (ETAP), como de aguas residuales (EDAR). La primera parte se centra en normativas de calidad de las aguas: Contaminantes prioritarios y emergentes y aspectos críticos de los tratamientos de potabilización y residuales: Oxidación y Desinfección, Procesos de Oxidación Avanzada (POAs), Procesos Aerobios y Anaerobios. En una segunda parte el curso se dirige a los tratamientos fisicoquímicos y biológicos con cabida en I+D+i. Procesos Biológicos Avanzados: nitrificación, desnitrificación, eliminación fósforo. Biorreactores de Membrana. I+D+i en coagulación y floculación. La reutilización de las aguas depuradas ocupa una parte importante, por centrar aspectos avanzados de adsorción y tecnología de membranas.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- Configurar procesos de tratamiento de agua en las funciones básicas de potabilización, residuales y reutilización del agua
- Definir los puntos críticos en el diseño y medida de la eficiencia de los procesos de tratamiento del agua
- Analizar el rendimiento y alternativas de las diferentes operaciones de tratamiento del agua
- Seleccionar y proyectar temas I+D+i para la mejora y sostenibilidad de los tecnologías de tratamiento del agua

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Tras cursar la asignatura, el alumnado será capaz de:
- Plantear las operaciones necesarias, así como el cálculo y estimación de las variables operacionales más significativas (dosis, pH, caudales, etc.), en tratamientos de potabilización del agua y residuales.
 - Identificar puntos críticos en las operaciones involucradas en un tratamiento, para su análisis y mejora dentro de un marco de viabilidad técnico-económica.
 - Plantear mejoras que supongan cambios o combinación de operaciones, nuevos reactivos y condiciones operacionales, dentro del ámbito de I+D+i, a fin de mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los tratamientos del agua.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Parámetros característicos del agua potable. Nuevas tendencias en la potabilización del agua. La ETAP: Procesos de potabilización. Operaciones especiales: Desalinización, Ozonización.

Oxidación química. Oxidantes. Desinfección. Procesos de aplicación. Subproductos de desinfección.

Las aguas contaminadas (residuales). Tratamiento centralizado: La EDAR, Oxidación biológica: Biotoxicidad. Tratamiento en origen: Oxidación química.

Tecnologías de oxidación avanzada: Ultravioleta, Ozono, Peróxido de hidrógeno. Oxidación húmeda.

Tratamientos fisicoquímicos. Teoría de la floculación: Floculantes. Sedimentación. Flotación.

Procesos biológicos I. Ampliación de procesos aerobios: lodos activos, trickling filters. Procesos anaerobios y combinados.

Reutilización de las aguas residuales. Tratamientos fisicoquímicos avanzados: Tecnologías de membrana (ultra-, nano-filtración), adsorción e intercambio iónico.

Procesos biológicos II. Filtros biológicos. Biorreactores de membrana. Tratamientos avanzados: nitrificación, desnitrificación.

METODOLOGIA (ACTIVIDADES FORMATIVAS)

Actividad Formativa	Horas	Porcentaje presencialidad
Visita a Instalaciones Industriales	4	100 %
Presentación y defensa de proyectos	5	100 %
Trabajo en grupo	5	0 %
Ejercicios	10	30 %



Clases expositivas	12	100 %
Análisis de casos	15	40 %
Manejo de fuentes y recursos	24	0 %

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	12	8	7						3
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	18	12	10						5

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula
 GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas
 TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

Denominación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Examen escrito	40 %	70 %
Exposiciones	0 %	30 %
Trabajos Prácticos	30 %	60 %

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En convocatoria ordinaria, los estudiantes serán evaluados a través del seguimiento continuado del aprendizaje, por la entrega en grupo y / o individual de tareas/ejercicios. Estas tareas corresponderán a aspectos claves de las clases magistrales y serán adjudicados a razón de una por sesión magistral. En consecuencia, el ritmo de realización o entrega de tareas, o "entregables", es paralelo al de clases magistrales, i.e.: 2 por semana durante las 4 primeras, que decrece a 1 en las siguientes y a ninguna en las 2 últimas, más dirigidas a una revisión general de la materia vista y preparación del examen final. Éste consistirá en la contestación a un cuestionario de preguntas teóricas y también prácticas de los ejercicios entregados durante el curso y que dispondrán todos los alumnos una vez revisadas y corregidas.

Así la calificación final se compondrá de una nota referentes a las tareas entregadas y expuestas (50 - 70%) y de la prueba escrita final (30 - 50%). Será requisito para la evaluación continua, la asistencia a todas las actividades presenciales.

El estudiante podrá renunciar a la evaluación continua, en cuyo caso, la evaluación y calificación se hará en base a la prueba escrita final.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En convocatoria extraordinaria se realizará una prueba o examen escrito con un valor del 100% en la calificación de la asignatura.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Hendricks D. W. Fundamentals of Water Treatment Unit Processes: Physical, Chemical, and Biological. Boca Raton, Fla: CRC Press, 2011.
- Rodier J. Análisis del agua Ediciones Omega, S.A. (9ª Ed.), Barcelona. 2011.
- DEGREMONT. Water Treatment Handbook (vols. I y II). Lavoisier- 7th Edition, Cachan (Fr), 2007.
- Díaz, M. Ecuaciones y cáculos para el tratamiento de aguas. Madrid: Paraninfo, 2018.

Bibliografía de profundización

- Rodríguez Vidal, F. J. Procesos de potabilización del agua e influencia del tratamiento de ozonización. Díaz de Santos, Madrid (2003).
- Ramalho, R.S. Tratamiento de Aguas Residuales, Ed. Reverté, Barcelona (1993)
- Weber, W.J., Jr. Control de la Calidad del Agua. Procesos Físicoquímicos Reverté, Barcelona (1979).
- AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. Calidad y Tratamiento del agua. MacGraw-Hill (Trad. 5º Ed. Inglés), Madrid (2002).
- Durand, J.S., Gallego, A., García, M.A., Pradana, J.A. Aguas potables para consumo humano: Gestión y control de



calidad. Librería UNED, Madrid (2005).

- Handbook of Environmental Chemistry. Book Series (155 vols, <https://link.springer.com/bookseries/698>), Springer: Berlin (1980 - 2020).

Revistas

Tecnología de Agua, Infoenviro, water research, water science and technology, Water Air and soil Pollution

Direcciones de internet de interés

<http://www.environmental-expert.com>, <http://www.infoenviro.es>, <http://hisagua.cedex.es>, <http://www.plataformaagua.org>,
<http://ukwir.forefront-library.com/>, <http://www.aguasresiduales.info>