Tractament Avançat d'Aigües Residuals Industrials (250669)

Informació general

Centre docent	ETSECCPB
Departaments	Departament d'Enginyeria Química (EQ)
Crèdits	5.0 ECTS
Titulacions	MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AMBIENTAL (pla 2014)
Curs	2023/24

Idioma majoritari per grup

- Grup 10Q2 Castellà (Q2)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: Jose Luis Cortina Pallas
Professorat: Jose Luis Cortina Pallas, Elena Guillen Burrieza, Julio López Rodríguez, Mònica Reig I Amat

Objectius formatius

CE01 - Aplicar conceptes científics a problemes ambientals i la seva correlació amb conceptes tecnològics.
CE08 -Dimensionar sistemes de tractament no convencionals i avançats i plantejar el seu balanç de massa i d'energia.

Coneix els conceptes científics i els principis tècnics de la gestió de la qualitat dels medis receptors, atmosfera, aigües i sòls, i els aplica a la resolució de problemes.
Coneix els conceptes científics i els principis tècnics dels sistemes de gestió i tractament de les emissions gasoses, d'aigües d'abastament, d'aigües residuals i de residus, així com les tècniques de remediació d'aigües subterrànies i sòls contaminats.
Dimensiona sistemes per al tractament dels principals vectors contaminants en sectors d'activitat específics.
Interpreta normes, identifica objectius, valora alternatives tècniques, proposa solucions no convencionals i prioritza actuacions.

Característiques dels efluents dels principals sectors industrials.
Processos avançats d'oxidació.
  Processos Fenton.
  Fotocatàlisi.
  Ozonització.
  Processos fotoquímics.
  Oxidació humida.
  Processos acoblats.
  Processos biològics avançats.
  Bioreactors de membrana (MBR).
  Reactors biològics seqüencials (SBR).
  Reactors de llit fix. Biocilindros i biodiscos. Llit fix mòbil.
  Reactors anaerobis granulars de llit fix i expandit.
Sistemes combinats.
Noves tècniques de tractament i ús dels llots.
Sistemes de control de plantes depuradores.

Els objectius de l'assignatura són capacitar l'estudiant per: Avaluar la qualitat d'una aigua residual industrial

Escola de Camins

en funció dels paràmetres de caracterització.
Seleccionar i fer el disseny del procés de tractament en funció de la qualitat de l'aigua residual industrial, i del destí de l'aigua tractada (abocament, reciclatge, reutilització), de la normativa i altres condicionants com la taxa de vessament.
Fer el disseny bàsic d'una planta de depuració d'aigües residuals industriales.
Gestionar els fangs i residus liquids produïts a l'estació depuradora d'aigües residuals industrials.
Aprender a operar i gestionar les plantes de depuració d'aigües residuals industrials per processos fisicoquímics i per processos biológicos.
Relacionar els principals problemes d'operació amb les causes que els produeixen, i aprendre a programar els canvis que cal introduir a la planta de depuració per solucionar aquests problemes.

Competències

Específiques

Aplicar conceptes científics a problemes ambientals i la seva correlació amb conceptes tecnològics.
Dimensionar sistemes de tractament no convencionals i avançats i plantejar el seu balanç de massa i d? energia.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Grup gran	25.5 h	56.67 %
	Grup mitjà	9.75 h	21.67 %
	Grup petit/Laboratori	9.75 h	21.67 %
	Activitats dirigides	0.0 h	0.00 %
Aprenentatge autònom		80.0 h	

Temari

Tema 1: Normativa sobre aigües residuals industrials. Tipologies de aigües industrials

Organismes competents: Legislació Europea, Legislació Espanyola, Legislació Autonòmica, Legislació de l'Administració Local.-Normativa bàsica d'abocament a: Llera pública, Sistema de Sanejament y abocaments al mar. - Decret de reutilització de Aigües.-Càlcul de la taxa d'abocament a Catalunya (DUCA) Naturalesa i tipus de contaminants de les aigües residuals.- Metalls pesats, Metal·loides i Compostos òrgano-metálicos.- Contaminants inorgànics.- Nutrients.- Contaminants orgànics.-Estudis de caracterització d'efluents
-Característiques generals dels efluents urbans.
- Característiques dels efluents dels principals sectors industrials:
* Indústria Tèxtil i de curtits * Indústria paperera * Indústria Química * Indústria de química fina * Indústria alimentària * Mineria

Objectius específics

- Identificar la normativa aplicable en cada cas per l'abocament d'aigües residuals.
- Establir els valors d'abocament per als principals paràmetres de contaminació de les aigües residuals.
- Realitzar els càlculs relacionats amb la Declaració d'ús i contaminació de l'aigua (DUCA) existent a Catalunya.
- Identificar les principals famílies de contaminants de les aigües residuals.- Comprendre l'efecte que els diferents contaminants produeixen sobre el medi aquàtic i sobre els éssers vius.- Comprendre els conceptes de biodegradabilitat, toxicitat aguda i crònica, bioacumulació, substàncies que consumeixen oxigen.
-Conèixer les característiques més importants dels efluents de cada sector industrial.

-Identificar el grau de dificultat per depurar els efluents industrials fins als límits que exigeix la legislació.
-Comprendre les diferències de composició que condicionen el tractament dels efluents domèstics i industrials.

Tema 2. Processos de depuració d'aigues industriales

Principals processos per a la depuració d'efluents industrials.-Processos físics: Desbast, decantació, flotació, filtración.-Processos fisicoquímics: Coagulació / floculació química, electro-coagulació, adsorció, oxidació química i electroquímica, processos de membrana.- Processos biològics: processos aerobis, anaerobis i mixtos, processos de llit en suspensió i de llit fix.
Plantejament de casos pràctics

Objectius específics

- Conèixer el fonament dels principals processos de depuració.
- Identificar el tipus de contaminants que cada procés pot eliminar millor.
- Conèixer la magnitud dels costos econòmics de cada procés.
-Identificar els processos de depuració més adequats a cada tipus d'efluent industrial .
Aprendre a enfocar la resolució d'efluents industrials complexos

Tema 3. Procesos de tractament fisico-quimics

-Productes Coagulants i floculantes.
-Assaigs de de Jar Test.
-Decantadors
.-Flotadors: DAF i CAF.

Objectius específics

-Dissenyar I avaluar el resultat dels assaigs de Jar Test.
-Fer el disseny bàsic d'una depuradora de coagulació-floculació.

Tema 4. Processos de depuracio biologics

Fonament dels processos biològics de depuración.-Assaig respiromètrics.- Processos aerobics.- Depuració per fangs activats.-Microorganismes.-Càrrega másique.-Consum d'oxígen.-Necessitats de nutrients, efecte del pH i temperatura.-Disseny d'una EDAR de fangs activats

Objectius específics

-Conèixer els diferents tipus de microorganismes que intervenen en la depuració biològica i el seu paper en el procés.
- Conèixer el funcionament dels processos d'eliminació biològica de nutrientes.
-Especificar correctament la nomenclatura i simbologia utilitzada en l'estudi d'aquests procesos.
-Identificar i definir correctament la influència dels paràmetres i factors que governen els processos biològics.

Tema 5. Processos avançats d'oxidació

Processos Fenton.- Fotocatálisis.- Ozonización.- Processos fotoquímicos.- Oxidació húmeda.- Processos acoplados.-Aplicacions

Objectius específics

- Conèixer el fonament dels processos avançats de oxidación.
- Identificar el tipus de contaminants que cada procés pot eliminar mejor.
- Conèixer la magnitud dels costos econòmics de cada procés.-Identificar els processos de depuració més adequats a cada tipus d'efluent industrial .

Tema 6: Tecnologies per la reutilització d'efluents industrial: integració de processos de membranes

Paràmetres que condicionen la reutilització.-Aspectes relacionats amb la salut.- Tecnologies utilitzades en la recuperació d'aigua.- Alguns exemples de reutilització i reciclatge la indústria
- Integració de processos de membranes: filtració sòlid-líquid per MF i UF, eliminació de salinitat

Paràmetres que condicionen la reutilización.-Aspectes relacionadoscon la salut.- Tecnologies utilitzades en la recuperació d'aigua.- Alguns exemples de reutilització i reciclatge la indústria

Objectius específics

- Conèixer els condicionants legals per reutilitzar efluents.
- Saber identificar les tecnologies més eficients per a la reutilització i el reciclatge de efluents.
- Dissenyar la combinació de processos més adequada per permetre la reutilització o el reciclatge d'acord amb la composició de l'efluent.

- Conèixer les alternatives de valorització dels fangs.
-Distingir Entre reutilització i reciclado.- Conèixer els condicionants legals per reutilitzar efluentes.- Saber identificar les tecnologies més eficients per a la reutilització i el reciclatge de efluentes.- Dissenyar la combinació de processos més adequada per permetre la reutilització o el reciclatge d'acord amb la composició de l'efluent.

Tema 7: Sistemes de monitorització de paràmetres de la qualitat de l'aigua en processos de tractamen

Tipologies de monitorització: mesures off-line, at-line, on-line i in-line. Sistemes de pressa de mostre en sistemes de anàlisis on-line. Principies dels sistemes de monitorització. Tipologies de analitzadors i sensors. Exemples de sensors i analitzadors: matèria orgànica, demanda bioquímica d'Oxigen (DBO), Carboni Orgànic Total (TOC), Matèries en Suspensió (MES) , Conductivitat elèctrica, Oxigen dissol, Nitrogen, Fòsfor.- Matèries inhibidores.-

Objectius específics

-Conèixer els paràmetres més importants en la caracterització d'un efluent,
-Identificar els errors que es poden produir en l'anàlisi i interpretació dels diferents paràmetres.
-Saber escollir les tècniques més adequades per a les determinacions analítiques.

Tema 8: Gestió de la molèstia odorífera en plantes de tractaments d'efluents industrials

Definició de la molèstia odorífera. Escales de Olor i Normativa d'olors. Sistemes de monitorització de la molèstia odorífera. Panels de quantificació de la molèstia odorífera. Sistemes de tractament de emissions odoríferes, Dispersió de la molèstia odorífera Problemes de control de la molèstia odorífera.

Objectius específics

-Conèixer els diferents mètodes de control d'una EDAR fisicoquímica per optimitzar el seu rendiment i disminuir costs.-Comprendre el fonament dels diferents mètodes de control d'una EDAR de fangs activats.-Efectuar càlculs per al control d'una EDAR a partir de les dades experimentals de la depuradora.-Identificar els problemes més comuns de funcionament i proposar solucions.
Conèixer els principals paràmetres de control

Activitats

Visita a una EDAR d'efluents industrials

Visita a una EDAR d'efluents industrials i treball d'avaluació

Dedicació

10h

Metodologia docent

L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran).

Es dediquen a classes teòriques un total de 22 hores en grup gran, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria.

Es dediquen un total de 8 hores (grup mitjà), a la resolució de problemes amb una major interacció amb l'estudiantat. Es realitzen exercicis pràctics per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics.

La resta d'hores 15 en total, 9 es dediquen a pràctiques de laboratori o visites a plantes industrials i 6 a treballs assistits

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

Tot i que la majoria de les sessions s'impartiran en l'idioma indicat a la guia, potser les sessions en què es compti amb el suport d'altres experts convidats puntualment es duguin a terme en un altre idioma.

Mètode de qualificació

(*) El calendari d'avaluació i el mètode de qualificació s'aprovaran abans de l'inici de curs.

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada i de les corresponents de visites i/o treballs.

L'avaluació continuada consisteix a fer diferents activitats, tan individuals com de grup, de caràcter additiu i formatiu, realitzades durant el curs (dins de l'aula i fora d'aquesta).

Les proves d'avaluació consten d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'un exercici d'aplicació.

Normes de realització de proves

Si no es realitza alguna de les activitats de visites a industries o d'avaluació contínua en el periode programat, es considerarà com a puntuació zero.

Horari d'atenció

Presencial qualsevol dia de dilluns a divendres previ acord per correu electrònic tras confirmar disponibilitat
Qualsevol dia de dilluns a divendres per correu electrònic

Bibliografia

Bàsica

- Water Environment Federation. Biofilm reactors. New York: McGraw-Hill, 2010. ISBN 9780071737074.
- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federatio. Standard methods for the examination of water and wastewater. 23rd ed. Washington, D. C.: American Public Health Association, 2017. ISBN 9780875532875.
- Hernández Muñoz, A. Depuración y desinfección de aguas residuales. 6a ed. rev. y ampl. Madrid: Ibergarceta Publicaciones, S.L., 2015. ISBN 9788416228263.
- Sawyer, C.N.; McCarty, P.L.; Parkin, G.F. Chemistry for environmental engineering and science. 5th ed. Boston: McGraw-Hill, 2003. ISBN 9780071198882.
- Nemerow, N.L. Industrial water pollution: origins, characteristics, and treatment. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1978. ISBN 0201052466.

- Parsons, S. (ed.). Advanced oxidation processes for water and wastewater treatment. London: IWA Publishing, 2004. ISBN 1843390175.
- Varis. Manuales DWA.
- Metcalf & Eddy. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4th ed. Boston, EEUU: Mc Graw-Hill Higher Education, 2003. ISBN 0070418780.

Complementària

- Varis. Manuales IWA.

Escola de Camins