

Guia docent

205400 - 205400 - Gestió Ambiental i Sostenibilitat en la Indústria Tèxtil

Última modificació: 11/04/2025

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura optativa).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Martí Crespi

Altres: Enric Carrera, Beatriz Escibano

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. METMF_Capacitat per analitzar els principals mecanismes de les reaccions orgàniques de les macromolècules i els polímers, la seva síntesi i la seva aplicació en la indústria.
2. METMF_Capacitat per realitzar la planificació estratègica i aplicar-la a sistemes de producció, de qualitat i de gestió mediambiental en l'àmbit de l'Enginyeria Tèxtil, Paperera i Gràfica, i del Cuir.
3. METMF_Capacitat per aplicar la legislació necessària en l'exercici de la professió d'Enginyer Tèxtil, Paperer i Gràfic, i del Cuir.
4. METMF_Capacitat per quantificar el color i per a la caracterització de colorants i pigments i per seleccionar els productes auxiliars i detergents més adequats a cada procés tèxtil.
5. METMF_Capacitat per optimitzar i gestionar processos d'ecoennobleciment tèxtil, producció en blanqueig, tintura, estampació, aprests i processos de depuració i tractament d'aigües residuals tèxtils. Capacitat per entendre i gestionar la seguretat química dels articles tèxtils.

METODOLOGIES DOCENTS

Exposició de continguts teòrics per part del professorat amb la participació activa dels estudiants

Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, al laboratori o en planta pilot

Resolució per part de l'estudiant d'exercicis, problemes i casos pràctics

Visites a plantes de depuració de aigües residuals tèxtils

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura l'estudiant ha de ser capaç de:

- Identificar les causes de la insostenibilitat i les seves implicacions.
- Aplicar els principis de sostenibilitat en la gestió d'una indústria tèxtil.
- Elaborar els criteris generals per a la realització de memòries de sostenibilitat.
- Elaborar una proposta de disseny d'un producte en base als principis sostenibilistes.
- Conèixer els fonaments de la seguretat química sobre articles tèxtils.
- Avaluar la qualitat d'una aigua residual en funció dels paràmetres de caracterització.
- Seleccionar i dissenyar una planta de tractament d'efluents en funció dels paràmetres de caracterització de l'aigua residual, i de la destinació de l'aigua depurada (abocament, reciclatge, reutilització) de la normativa i d'altres condicionants com la taxa d'abocament.
- Fer el disseny bàsic d'una estació de depuració d'aigües residuals tèxtils (EDART).
- Gestionar els fangs produïts a l'EDART.
- Operar i gestionar les EDAR per processos fisicoquímics i biològics.
- Relacionar els principals problemes d'operació d'EDARs amb les causes que els produeixen, i aprendre a programar els canvis que cal introduir a l'EDAR per tal de solucionar-los.
- Identificar la normativa aplicable en cada cas per a l'abocament d'aigües residuals.
- Establir els valors de vessament 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) existents a Catalunya

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	24.00
Hores grup petit	15,0	12.00
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Tema 1: El desenvolupament sostenible i les seves implicacions

Descripció:

El concepte de DS.- Principis de sostenibilitat

Objectius específics:

Identificar les causes de la insostenibilitat i els seus orígens.- Identificar els principis de sostenibilitat i les seves implicacions a la indústria tèxtil

Activitats vinculades:

Elaboració, fora de l'aula, d'una proposta de manual de criteris sostenibilistes a una empresa tèxtil

Dedicació: 12h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 8h

Tema 2: Impacte de les tecnologies

Descripció:

Impactes de l'evolució de la tecnociència .- L'ètica i la tecnologia

Objectius específics:

Identificar els dilemes ètics que planteja la tecnociència

Activitats vinculades:

Elaboració, fora de l'aula, d'un codi ètic a una empresa tèxtil

Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 8h

Tema 3: Principis del disseny sostenible i el cicle de vida dels productes

Descripció:

Anàlisi de cicle de vida-Disseny sostenible.- Introducció a les memòries de sostenibilitat.

Objectius específics:

Capacitat per realitzar propostes de disseny sostenible de productes tèxtils. Capacitat per elaborar una proposta de memòria de sostenibilitat

Activitats vinculades:

Elaboració, fora de l'aula, d'una anàlisi crítica d'una memòria de sostenibilitat d'una empresa tèxtil

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 16h

Tema 4: Seguretat química d'articles tèxtils

Descripció:

Normativa Espanyola.- Normes aplicades a altres països.- Criteris aplicats per les Centrals de Compres.- Principals substàncies limitades.- Normes de qualitat.- Tècniques de determinació de substàncies químiques sobre tèxtils.

Objectius específics:

- Conèixer la normativa Espanyola e internacional i els criteris de les principals centrals de compres aplicats al comerç internacional
- Distingir les tècniques instrumentals i mètodes d'anàlisi a aplicar

Dedicació: 12h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 8h

Tema 5 : Normativa bàsica sobre aigües residuals

Descripció:

- Identificar la normativa aplicable en cada cas per al vessament d'aigües residuals.
- Establir els valors de vessament 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.

Organismes competents: Legislació Europea,
Legislació Espanyola, Legislació Autònoma,
Legislació de l'Administració Local.-Normativa

Bàsica de vessament a : Llera pública, Sistema de Sanejament i vessaments al mar.- Decret de reutilització d'aigües.-Càlcul de la taxa de vessament a Catalunya (DUCA)

Objectius específics:

- Identificar la normativa aplicable en cada cas per al vessament d'aigües residuals.
- Establir els valors de vessament 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.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

Tema 6: Principals contaminants relacionats amb la legislació i l'ús de l'aigua

Descripció:

Naturalesa i tipus de contaminants de les aigües residuals.- Metalls pesants, Metaloides i Compostos organometàl·lics.-

Contaminants inorgànics.- Nutrients.- Contaminants orgànics.-

Estudis de caracterització d'efluents

Objectius específics:

- 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 .

Activitats vinculades:

Dedicació: 5h 30m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h 30m

Tema 7: Principals contaminants relacionats amb la legislació i l'ús de l'aigua

Descripció:

Medició del cabal en canal obert i canonada.-

Paràmetres fonamentals a determinar.-

Matèria orgànica: Demanda Química d'Oxigen

(DQO).- Demanda Bioquímica d'Oxigen (DBO).-

Carboni Orgànic Total (TOC).- Altres determinacions importants: Matèries en Suspensió (MES).- Sòlids dissolts (SD).-

Conductivitat i Sals solubles(SOL).-Nitrogen.- Fòsfor.- Matèries inhibidores.- Presa i conservació de les mostres

Activitats vinculades:

- Conèixer els paràmetres més importants en la caracterització d'un efluent.
- Identificar les errades que es poden produir en l'anàlisi i interpretació dels diferents paràmetres.
- Triar les tècniques més adients per a les determinacions analítiques.

Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 7h

Tema 8 : Efluents de l' indústria tèxtil

Descripció:

Característiques dels efluents de la indústria tèxtil.- Divisió per subsectors.- Principals operacions contaminants a la indústria tèxtil.- Paràmetres que defineixen la contaminació dels efluents tèxtils.-Colorants i productes auxiliars: paràmetres d'interès ecotoxicològic.

Objectius específics:

- Identificar les operacions d'ennobliment més contaminants en cada subsector tèxtil.
- Conèixer la càrrega contaminant dels diferents sectors de l'industria tèxtil.
- Identificar els colorants i productes auxiliars més contaminants

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

Tema 9: Principals processos de depuració

Descripció:

Principals processos per a la depuració d'efluents industrials.-Processos físics : Desbast, decantació , flotació, filtració.-Processos fisicoquímics : Coagulació/floculació química, electrocoagulació , adsorció, oxidació química i electroquímica, processos de membrana.- Processos biològics : processos aerobis, anaerobis i mixtes, processos de llit en suspensió i de llit fix.

Objectius específics:

- Conèixer els fonaments 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.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

Tema 10: Processos fisicoquímics de depuració

Descripció:

Pretractaments: Tamisat, Neutralització, Homogeneïtzació.

-Airejadors.

-Coagulació /floculació.

- Productes coagulants i floculants.-Assaig Jar Test.-Decantadors.

-Flotadors: DAF i CAF.

Objectius específics:

- Comprendre el mecanisme d'agregació de partícules col·loïdals.
- Identificar i seleccionar els diferents agents coagulants i floculants.
- Dissenyar i avaluar el resultat dels assaigs Jar Test.
- Fer el disseny bàsic d'una depuradora de coagulació
- floculació.

Dedicació: 5h 30m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h 30m

Tema 11: Processos biològics de depuració

Descripció:

Fonament dels processos biològics de depuració .-Processos aerobis.- Depuració per fangs activats.-Microorganismes.-Carrega màssica.-Consum d'oxigen.-Necessitats de nutrients, efecte del pH i temperatura.-Disseny d'una EDAR de fangs activats i d'un BRM.

Objectius específics:

- Identificar 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 nutrients.
- Especificar correctament la nomenclatura i simbologia utilitzada en l'estudi d'aquests processos.
- Identificar i definir correctament la influència dels paràmetres i factors que governen els processos biològics.

Dedicació: 5h 30m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h 30m

Tema 12: Gestió de los fangs d'una EDAR

Descripció:

Línia de tractament de fangs.- Espessament de fangs. -Estabilització. ¿Deshidratació de llots: Centrifugues, filtres premsa , filtres banda i eres d'assecat.-Assecat i incineració.-Eliminació : abocador, compostatge , agricultura.

Objectius específics:

- Explicar el fonament i les principals aplicacions dels diferents processos de la gestió de fangs.
- Planificar i resoldre els càlcul de balanços de matèria dels processos de tractament de fangs.
- Conèixer les alternatives de valorització dels fangs.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

Tema 13: Depuració dels efluent tèxtils

Descripció:

Processos de depuració aplicables.- Abocament a EDAR municipal.- Abocament a aigües continentals: avantatges e inconvenients dels diferents processos de tractament.- Depuradores que permeten la reutilització del efluent.- Discussió de casos reals.

Objectius específics:

- Aprendre a escollir la millor tecnologia de tractament en cada cas.
- Conèixer com determinar els costos de depuració
- Conèixer fins a quin punt convé reciclar efluent

Dedicació: 5h 30m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h 30m

Tema 14: Sistemes de control de les EDARs

Descripció:

Control d'una EDAR fisicoquímica.-Mètodes de control d'una EDAR de fangs activats.-Càlcul del IVF.- Càlcul de la taxa de recirculació de fangs.- Càlcul de la purga de fangs.- Mètodes de control per observació microscòpica.-Problemes més comuns en un procés de fangs activats.- Tipus de microorganismes filamentosos.

Objectius específics:

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

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

Tema 15: Visita a diverses EDARs d'efluents tèxtils

Descripció:

Visita a una EDAR fisicoquímica d'efluents tèxtils.-

Visita a una EDAR biològica d'efluents tèxtils.

Objectius específics

- Conèixer els diferents dispositius i processos de depuració que s'han descrit a lo llarg del curs.
- Determinar les avantatges e inconvenients de cada sistema.

Dedicació: 13h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 8h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Exercici 1: Elaboració d'una proposta de manual de criteris sostenibilistes a una empresa tèxtil (10 %)
- Exercici 2: : Elaboració, d'una proposta de codi ètic a una empresa tèxtil (10 %)
- Exercici 3: Elaboració d'una anàlisi crítica d'una memòria de sostenibilitat d'una empresa tèxtil (10 %)
- Exercici 4: Exercicis pràctics de seguretat química i depuració d'aigües (15 %)
- Examen dels temes 4 fins al 14 (40 %)
- Presentació (15 %)

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de reavaluació, la qualificació de l'examen de reavaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la reavaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la reavaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Muthu, Subramanian S. Handbook of life cycle assessment (LCA) of textiles and clothing [en línia]. Cambridge: Woodhead Publishing, 2015 [Consulta: 19/09/2022]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780081001691/handbook-of-life-cycle-assessment-lca-of-textiles-and-clothing>. ISBN 9780081001875.
- Tobler-Rohr, Marion I. Handbook of sustainable textile production. Cambridge: Woodhead Publishing, 2011. ISBN 9780857091369.



RECURSOS

Altres recursos:

Sostenibilitat

- <http://tecnologiaisostenibilitat.cus.upc.edu> />- <https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx> />-
<https://www.globalreporting.org/languages/spanish/Pages/Memorias-de-Sostenibilidad.aspx> />- <http://portalsostenibilidad.upc.edu>
/>- MANGO Memòria de sostenibilitat 2010. <http://www.mango.com/web/oi/servicios/company/ES/empresa/rsc/memoria2010.pdf> />
Seguretat química sobre articles tèxtils i sistemes de depuració d'efluents tèxtils

Bibliografia bàsica

METCALF & EDDY, Wastewater engineering treatment and reusing, Ed. McGraw-Hill, 2003
WEF Lodos Activados Control del Proceso, Manual de Entrenamiento, 2011
APHA-AWWA-WEF, Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Ed.
METCALF & EDDY, Ingeniería de aguas residuales, McGraw-Hill, 1998.
AURELIO HERNÁNDEZ MUÑOZ, Depuración y desinfección de aguas residuales, 5ª ed. 2001, Col. De Ing. de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
STABLEY E. MANAHAN, Environmental Science and Technology, Ed. Lewis Pub. 1997.
SAWYER AND McCARTY. Chemistry for environmental engineering. McGraw-Hill
Clair N. Sawyer, Perry L. McCarty, Química para ingeniería ambiental. McGraw-Hill
NEMEROW N.L. Industrial Water pollution, Ed. Addison-Wiley 1978
Manual Técnico del Agua, Degremont
Manuales IWA
PARSONS S, Advanced Oxidation Processes for Water and Wastewater Treatment. IWA publishing
M. CLARK, Handbook of textile and industrial dyeing, Vol. 2, Ed. Woodhead Publishing Series in Textiles.

Altres recursos

INTERNET:

www.gencat.net/aca
www.mma.es
WEB Institut de Sevilla, sobre les IPPC :
<http://eippcb.jrc.es> /> E-Mail : eippcb@jrc.es
www.wef.org
www.boe.es
www.gencat.net/diari/llista.htm
www.europa.eu.int/eur-lex/es/oj/index.html
www.semide.org (Système Euro-Méditerranéen d'Information sur les savoir-faire dans le Domaine de l'Eau)
www.epa.gov
www.mediambient.bcn.es
www.ema-amb.com (Entitat Metropolitana de Barcelona)
www.subproductes.com
www.cnio.org/nle/ (Nacional Council for Science and the Environment)
www.jrc.cec.eu.int/ (Institute for environment and sustainability, IES)