



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT **ENGINYERIA AMBIENTAL**

Coordinació: RAMOS MARTÍN, MARÍA CONCEPCIÓN

Any acadèmic 2021-22

Informació general de l'assignatura

Denominació	ENGINYERIA AMBIENTAL			
Codi	102482			
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Doble titulació: Grau en Enginyeria Forestal i Grau en Conservació de la Natura	5	OPTATIVA	Presencial
	Grau en Enginyeria Forestal	4	OPTATIVA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRACAMP	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.4	2.8	2.8
	Nombre de grups	1	1	1
Coordinació	RAMOS MARTÍN, MARÍA CONCEPCIÓN			
Departament/s	MEDI AMBIENT I CIÈNCIES DEL SÒL			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	40% classes 60% treball personal			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català: 75% Castellà: 25%			

Distribució de crèdits

1. Introducció. Concepte de residu i impacte. Política i principis legislatius ambientals europeus. Estratègia general de gestió i tractament de residus. Classificació de residus. Minimització de residus en origen. Normativa que els regula més directament: Directiva "IPPC", Directiva "nitrats", Directiva "abocadors", Directiva "fangs", Real Decreto de "sòls contaminats", Directiva "residus", Directiva "d'emissions industrials", Directiva "d'incineració de residus", Normativa sobre el canvi climàtic (Protocol de Kyoto, reducció de GEH). Aplicació de subproductes orgànics i fangs de depuradora al sòl (1c)

2. Descripció i caracterització de residus i contaminants (0,6c)

3. Fonaments d'enginyeria de processos. Conservació de la massa. Equació de continuïtat. Cinètica de reacció. Anàlisi de reactors (0,4c)

4. Tractament d'emissions a l'atmosfera (fums, pols i partícules en suspensió) (0,8c)

5. Tractament d'aigües residuals

5.1. Processos físic-químics de tractament (1 c)

Pretractaments: Desbast. Homogeneïtzació i regulació de cabals. Sedimentació i flotació. Tipus de sedimentació. Dinàmica de les partícules en un medi líquid. Flotació. Coagulació i floculació. Filtració.

Processos de membrana: Propietats de les membranes. Osmosi inversa. Ultrafiltració. Electrodiàlisi. Separació de gasos

Bescanvi iònic. Teoria del bescanvi iònic. Disseny de sistemes. Aplicacions.

Aeració i stripping.

Adsorció

5.2. El procés de compostatge per residus sòlids (0,2 c)

5.3. Processos biològics de tractament. Expressions cinètiques i estequiomètriques. Paràmetres ambientals i de control (1c)

5.3.1. Sistemes basats en macròfits: filtres verds i llacunatge

5.3.2. Sistemes de biomassa suspesa. Biomassa suspesa. Fangs actius. Equacions dels balanç de matèria. Paràmetres de dimensionament. Requeriments d'oxigen en sistemes aerobis

5.3.3. Sistemes de biomassa fixada. Biopel·lícules. Definició i característiques. Cinètica de biopel·lícules. Cinètica de reactors basats en el manteniment de biopel·lícules. Filtres percoladors, biodiscs i filtres submergits

6. La fermentació anaeròbia (0,2c)

7. Tècniques alternatives de tractament de residus sòlids: incineració (com a referent no alternatiu), gasificació (producció de syngas), gasificació per plasma (GasPlasma), piròlisi, bioconversió de biomassa a una mescla d'alcohols combustibles (escala pilot), bioassecatge (0,4c)

8. Els dipòsits controlats (0,4 c)

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
COLLADO SANTOLARIA, NOEMÍ	noemi.collado@udl.cat	,6	
ESTARAN JUSTRIBÓ, CARLOS	carlos.estaran@udl.cat	3,8	
RAMOS MARTÍN, MARÍA CONCEPCIÓN	mariaconcepcion.ramos@udl.cat	1,6	

Informació complementària de l'assignatura

Recomanacions

És convenient cursar simultàniament o haver superat anteriorment la matèria de "Gestió ambiental".

Objectius acadèmics de l'assignatura

L'objectiu de l'assignatura és que l'estudiant adquireixi els coneixements que li permetin defensar amb arguments tècnics una opció d'actuació (gestió i tractament) a l'hora de gestionar i tractar residus propis de l'activitat forestal.

Competències

Competències bàsiques

CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

CB2 Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.

CB3 Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4 Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5 Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Competències generals

CG2. Capacitat per a analitzar l'estructura i funció ecològica dels sistemes i recursos forestals, incloent els

paisatges.

CG3. Coneixement dels processos de degradació que afectin els sistemes i recursos forestals (contaminació, plagues i malalties, incendis, etc.) i capacitat per a l'ús de les tècniques de protecció del mitjà forestal, de restauració hidrològica forestal i de conservació de la biodiversitat.

CG4. Capacitat per a avaluar i corregir l'impacte ambiental, així com per aplicar les tècniques d'auditoria i gestió ambiental.

CG7. Capacitat per a resoldre els problemes tècnics derivats de la gestió dels espais naturals.

Continguts fonamentals de l'assignatura

1. Introducció. Concepte de residu i impacte. Política i principis legislatius ambientals europeus. Estratègia general de gestió i tractament de residus. Classificació de residus. Minimització de residus en origen. Normativa que els regula més directament: Directiva "IPPC", Directiva "nitrats", Directiva "abocadors", Directiva "fangs", *Real Decreto* de "sòls contaminats", Directiva "residus", Directiva "d'emissions industrials", Directiva "d'incineració de residus", Normativa sobre el canvi climàtic (Protocol de Kyoto, reducció de GEH). Aplicació de subproductes orgànics i fangs de depuradora al sòl (1c)

2. Descripció i caracterització de residus i contaminants (0,6c)

3. Fonaments d'enginyeria de processos. Conservació de la massa. Equació de continuïtat. Cinètica de reacció. Anàlisi de reactors (0,4c)

4. Tractament d'emissions a l'atmosfera (fums, pols i partícules en suspensió) (0,8c)

5. Tractament d'aigües residuals

5.1. Processos físic-químics de tractament (1 c)

Pretractaments: Desbast. Homogeneïtzació i regulació de cabals. Sedimentació i flotació. Tipus de sedimentació. Dinàmica de les partícules en un medi líquid. Flotació. Coagulació i floculació. Filtració.

Processos de membrana: Propietats de les membranes. Osmosi inversa. Ultrafiltració. Electrodiàlisi. Separació de gasos

Bescanvi iònic. Teoria del bescanvi iònic. Disseny de sistemes. Aplicacions.

Aeració i stripping.

Adsorció

5.2. El procés de compostatge per residus sòlids (0,2 c)

5.3. Processos biològics de tractament. Expressions cinètiques i estequiomètriques. Paràmetres ambientals i de control (1c)

5.3.1. Sistemes basats en macròfits: filtres verds i llacunatge

5.3.2. Sistemes de biomassa suspesa. Biomassa suspesa. Fangs actius. Equacions dels balanç de matèria. Paràmetres de dimensionament. Requeriments d'oxigen en sistemes aerobis

5.3.3. Sistemes de biomassa fixada. Biopel·lícules. Definició i característiques. Cinètica de biopel·lícules. Cinètica de reactors basats en el manteniment de biopel·lícules. Filtres percoladors, biodiscs i filtres submergits

6. La fermentació anaeròbia (0,2c)

7. Tècniques alternatives de tractament de residus sòlids: incineració (com a referent no alternatiu), gasificació (producció de syngas), gasificació per plasma (GasPlasma), piròlisi, bioconversió de biomassa a una mescla d'alcohols combustibles (escala pilot), bioassecatge (0,4c)

8. Els dipòsits controlats (0,4 c)

Activitats pràctiques

Pràctiques en aula (problemes i casos)

Resolució de casos i problemes sobre diversos aspectes propis del càlcul de dimensionament de diferents processos de tractament.

Treball

Treball personal consistent en descriure una activitat forestal (processos i balanços de massa i energia en tots ells), diagnosticar les emissions i possibles problemes ambientals que té o pot ocasionar, fer una proposta (amb càlculs i arguments) de quina forma de gestió, tractament o combinació de tractaments resol/en les emissions i contaminacions i com s'integra en l'activitat forestal (una indústria) de forma més apropiada.

Visita

Visita a una planta o estació de tractament de residus de l'àmbit forestal i la Planta comarcal de tractament i dipòsit controlat de residus urbans i assimilables, del Segrià.

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total	
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores		Hores	Hores/ECTS
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	38	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	40	0.5	78.5h/3.14	
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	16	Aprendre a resoldre problemes i casos	20	0.5	36.5h/1.46	
Visita	Visita a una planta o estació	Coneixement in situ de línies de procés	4	Informe sobre cada visita	2		6h/0.24	
Activitats dirigides	Treball del alumne	Redacció d'un càlcul d'una instal·lació de		Redactar memòria	28	1	29h/1.16	
Totals			58		90	2	150/6	

Observacions

S'han considerat 25 hores d'activitat total per crèdit ECTS.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació	Temps total	
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores		Hores	Hores
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	38	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	40	0,5	78,5	3,14

Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup mitjà)	Aplicació dels conceptes teòrics impartits a les classes magistrals	16	Resoldre problemes i casos	20	0,5	36,5	1,46
Visita	Visita a una planta o estació de tractament	Coneixement in situ de línies de procés	4	Informe sobre cada visita	1		6	0,24
Activitat dirigida	Treball de l'alumne	Redacció d'un càlcul d'una instal·lació de tractament completa		Redactar memòria	28	1	29	1,16
Totals			58		90	2	150	6

S'han considerat 25 hores d'activitat total per crèdit ECTS. Docència mixta amb classes a l'aula y per videoconferència.

Sistema d'avaluació

Activitats

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació
	Procediment	Número	(%)
Lliçó magistral	Proves escrites sobre la teoria y problemas del programa de l'assignatura	2	35
Problemes i casos	Lliurament d'informes escrits sobre problemes i casos	Varis	65
Total			100

Observacions

Les proves d'avaluació es realitzaran de manera presencial. En cas de impossibilitat s'habilitarà el procediment adient. El lliuraments de treballs es relitzarà preferentment a través de campus virtual.

A efectes de la qualificació final, per tal de superar l'assignatura caldrà haver obtingut una nota igual o superior a 5 punts com a resultat acumulat de totes les proves avaluable i en cadascuna d'elles.

Bibliografia i recursos d'informació

La bibliografia de les matèries tecnològiques requereix una revisió contínua. No obstant això, se citen alguns manuals el contingut dels quals, malgrat haver estat escrit en alguns casos fa més d'una dècada, és adequat per a un primer contacte amb el tema. A l'inici del curs, i eventualment durant el desenvolupament de la matèria, els professors proporcionaran un llistat més complet de fonts bibliogràfiques, incloent portals i adreces d'internet amb informació sectorial.

Bibliografia bàsica

KIELY, G. (1999). Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Mc Graw-Hill.

TCHOBANOGLIOUS, G., THEISEN, H., VIGIL, S.A. (1994). Gestión Integral de Residuos Sólidos. Mc Graw-Hill

Bibliografia complementària

HENZE, M., HARREMOES, P., JANSEN, J.C., ARVIN, E. (1995). Wastewater Treatment. Biological and Chemical Processes. Springer Verlag.

METCALF & EDDY (1991). Wastewater Engineering. Treatment, Disposal and Reuse. McGraw- Hill, Civil Engineering Series.

FLOTATS, X (Ed) (1997). 3r Curs d'Enginyeria Ambiental. Aprofitament energètic de residus orgànics. Servei Publicacions UdL.

HAUG, R.T. 1993. The practical handbook of composting engineering. Lewis Publishers.

WERF (1997). Biofiltration: Controlling air emissions through innovative technology. Project 92- VOC-1. Final report. Water Environment Research Foundation. Pps. (ISBN 1-57278-009-6).