

1. Dades generals de l'assignatura

Nom de l'assignatura: Tractament de Residus Urbans i Agropecuaris

Codi: 139049

Titulació: Ciències Ambientals

Curs acadèmic: 2007-2008

Tipus d'assignatura (obligatòria, troncal, optativa...): Optativa de 2on Cicle
(Itinerari: Gestió de Residus)

Impartició (semestral, anual...): Semestral (6è Semestre)

Crèdits ECTS: 6

Hores estimades de l'assignatura (quantitat): 150 hores

- Hores de treball presencial: 55 h
 - Classes presencials: 24 h
 - Problemes: 12 h
 - Activitats d'avaluació: 4 h
 - Pràctiques: 9 h
 - Visites: 6 h
- Hores de treball dirigit: 50 h
- Hores de treball autònom: 45 h

Departament: Enginyeria Química

Coordinador/Responsable: Elisabet Rudé i Payró

Nom del professor/a: Elisabet Rudé i Payró

2. Prerequisits i orientacions prèvies

Prerequisits legals: No en té

Recomanacions (assignatures, matèries, mòduls o coneixements previs necessaris i la seva relació amb el coneixement que s'adquirirà en aquesta assignatura): És convenient haver cursat l'assignatura Caracterització i gestió de residus, atès que en aquesta assignatura s'ampliaran i aplicaran els seus continguts. Convé també haver assolit els coneixements bàsics del metabolisme bacterià, i el creixement i desenvolupament de la població microbiana (Microbiologia ambiental), així com dels balanços de matèria, els reactors i la cinètica química (Bases d'enginyeria ambiental).

Competències prèvies: Coneixements bàsics dels residus i la seva gestió, així com de microbiologia, capacitat d'anàlisi de dades, saber plantejar i resoldre balanços de matèria, i capacitat de treballar en equip.

3. Competències que es desenvolupen

Competències generals:

- CG1. Capacitat de comunicar-se efectivament per via oral.
- CG2. Capacitat de comunicar-se per escrit.
- CG3. Capacitat d'analitzar i interpretar la informació.
- CG4. Capacitat de treballar en equip.
- CG5. Capacitat de ser autònom/a i flexible per a adaptar-se al canvi.
- CG6. Capacitat de judici crític.
- CG7. Tenir autoestima i tolerància a la frustració.

Competències específiques:

- CE1. Comprendre la problemàtica dels residus municipals, en general, i dels residus orgànics, en particular, així com les seves característiques.
- CE2. Comprendre els principis bàsics en què es fonamenten les diferents opcions de tractament de residus orgànics.
- CE3. Tenir coneixement suficient dels diferents sistemes de tractament que són aplicables i la seva tecnologia.
- CE4. Comprendre l'impacte de les solucions d'enginyeria en el context ambiental i social.
- CE5. Comprendre els principis en què es basen els mètodes moderns de l'anàlisi química, les seves limitacions i aplicabilitat.
- CE6. Capacitat d'establir criteris de gestió basats en la caracterització.
- CE7. Capacitat per a plantejar i resoldre balanços de matèria.
- CE8. Tenir l'habilitat de dissenyar un digester anaeròbic.
- CE9. Capacitat de planificar, executar i explicar experiments en l'àmbit del compostatge.
- CE10. Capacitat d'interpretar situacions i fets experimentals, i saber informar-ne.
- CE11. Tenir assumits els valors de responsabilitat i ètica professional.

4. Objectius d'aprenentatge

- OCG1. Ser capaç de preparar i defensar una presentació oral, de forma clara i sintètica, adequant el llenguatge a l'interlocutor, l'auditori i la situació.
- OCG2. Ser capaç d'expressar-se amb claredat i poder de síntesi en la redacció d'informes, adequant el llenguatge a l'interlocutor, l'auditori i la situació.
- OCG3. Ser capaç d'analitzar i interpretar la informació d'articles científics, de taules i gràfics sobre característiques i sistemes de tractament de residus orgànics.
- OCG4. Ser capaç de realitzar en equip un treball experimental sobre el compostatge casolà o auto compostatge.
- OCG5. Ser capaç de realitzar el treball experimental amb mínima supervisió, i tenir flexibilitat i obertura a noves idees, circumstàncies o situacions.
- OCG6. Ser capaç de fer una crítica positiva, i de jutjar la validesa i consistència dels arguments amb què es defensa una postura, així com la validesa i consistència de la pròpia postura.
- OCG7. Ser capaç d'atribuir-se la part justa en els èxits o fracassos, i ser capaç de reconèixer els errors, i utilitzar-los com a font d'aprenentatge i de canvi.
- OCE1. Ser capaç de comprendre, descriure i solucionar la problemàtica dels residus municipals i agropecuaris més comuns.
- OCE2. a) Ser capaç de comprendre, descriure i analitzar un procés de compostatge i un procés de digestió anaeròbia.
b) Conèixer les principals variables de procés i els seus valors òptims, i ser capaç d'analitzar la idoneïtat d'aquestes variables al principi, durant i al final del tractament.

- OCE3. Conèixer les tecnologies disponibles de processat i tractament de residus municipals i de residus orgànics, i ser capaç de seleccionar-ne la més idònia en funció del residu i les circumstàncies.
- OCE4. Tenir l'habilitat per detectar i analitzar problemes relacionats amb els sistemes de tractament i amb els corrents residuals que aquests generen.
- OCE5. Conèixer les tècniques d'anàlisi del compost, les seves limitacions i aplicabilitat, així com els paràmetres més importants que el caracteritzen.
- OCE6. Ser capaç d'establir criteris de gestió per a un residu en base a les seves característiques físiques, químiques i/o biològiques.
- OCE7. Ser capaç de plantejar i resoldre balanços de matèria en un procés biològic.
- OCE8. a) Conèixer i comprendre l'estequiometria d'una reacció bioquímica.
b) Conèixer i comprendre la cinètica microbiana, i ser capaç de trobar l'equació cinètica d'una determinada reacció.
b) Ser capaç de determinar, per a unes condicions de treball donades, el volum de digestor necessari.
- OCE9. Ser capaç de muntar i fer el seguiment d'un sistema experimental de compostatge casolà, i de controlar-lo.
- OCE10. Ser capaç d'interpretar, analitzar i treure conclusions dels resultats obtinguts amb el treball experimental, i ser capaç de reflectir-ho en un informe científic i una presentació oral.
- OCE11. Ser capaç d'afrontar qualsevol situació relacionada amb el tractament dels residus municipals i agropecuaris des de la responsabilitat i l'ètica professional.

5. Temari

Grans temes (blocs temàtics):

BLOC I. INTRODUCCIÓ. Els residus municipals i agropecuaris, i la seva gestió.
BLOC II. COMPOSTATGE. Fonaments. Variables de procés i la seva evolució al llarg del tractament. Sistemes de compostatge. Qualitat i aplicacions del compost.
BLOC III. DIGESTIÓ ANAERÒBIA. Fonaments. Variables de procés. Cinètica microbiana. Disseny de digestors. Tecnologies en la digestió anaeròbia.

6. Metodologia

Manera de treballar l'assignatura (descripció breu sobre la forma/estratègia de ensenyança general):

En aquesta assignatura es combina l'ensenyament expositiu, mitjançant classes magistrals fonamentalment, amb l'aprenentatge pràctic, mitjançant l'anàlisi crítica d'un text científic (en equip), la resolució de problemes (de forma individual) i la realització d'un treball experimental (en equip) sobre el compostatge.

Els problemes realitzats per l'alumne/a, de manera individual i de forma periòdica, són corregits, en algunes ocasions, per la professora (amb correcció dels errors i devolució) i altres a classe.

El treball experimental, basat en fer un treball de recerca sobre el compostatge casolà o autocompostatge, es realitza en equip (grups de 6 o 7 alumnes) i de forma tutoritzada, al llarg de tot el semestre. En els darrers dies de classe cada grup presentarà un informe sobre el treball realitzat i farà una exposició oral, per tal de poder acabar amb una posta en comú dels principals resultats i conclusions obtinguts, una valoració crítica del treball realitzat i una proposta de millores.

Al llarg del semestre també es realitzaran dues visites a plantes de tractament de residus municipals i/o agropecuaris, que els/les alumnes treballaran en el fòrum de l'assignatura.

Tipus d'activitats més representatives:

	Presencials	Dirigides	Autònomes
Expositives	Classe magistral Resolució de problemes		
En grup	Debat, posada en comú i valoració crítica Pràctiques de laboratori Visites a instal·lacions de tractament de residus	Anàlisi d'un text científic Muntatge, seguiment i control del sistema experimental de compostatge Tutories	Informe de pràctiques Preparació i elaboració de l'exposició oral del treball experimental
Individuals	Proves de coneixements Exposició oral de part del treball experimental	Resolució de problemes Participació en el fòrum de les visites Aclariment de dubtes	Treball individual sobre els apunts, bibliografia bàsica i altres fonts d'informació Anàlisi d'un text científic Organització i anàlisi de les dades experimentals recollides
Pràctica en empresa			

Programació de les principals activitats:
Veure Annexo "Programa de l'assignatura".

7. Avaluació

Criteri general (descripció breu: de procés i/o de producte; continuada i/o final; sumativa o formativa):

Es tracta d'una avaluació continuada, formativa i sumativa.

Els coneixements assolits s'avaluen mitjançant dues proves de coneixements, una després del Bloc II sobre compostatge, i l'altra al final del semestre (avaluació de resultat/producte). La resta d'activitats: el treball experimental, la resolució dels problemes proposats per la docent, les visites i l'anàlisi del text científic s'avaluen mitjançant tutoritzacions, devolucions, observacions de seguiment, ... (avaluació de procés).

Avaluació professor → alumne

- Tipus d'avaluació:			
	Presencials	Dirigides	Autònomes
En grup	Exposició del treball experimental Funcionament grupal	Anàlisi del text científic Informe del treball experimental Funcionament grupal	Informe del treball experimental Funcionament grupal
Individuals	Proves de coneixements Participació	Treball de valoració crítica i de proposta de millora Aportacions al fòrum Participació	Proves de coneixements Exercicis
Pràctica en empresa			

- Característiques :

Tipus d'activitat avaluativa	Instàncies (1)		Forma (2)	Tractament de l'error (3)	Tema	Objectius que s'avaluen		Competències que s'avaluen	
	Quant	(%)							
Prova de coneixements	2	45	Escrita	Es comenta a classe	I-III	OCG3	OCE1 OCE2 OCE3 OCE4 OCE5 OCE6 OCE7 OCE8 OCE11	CG2 CG3 CG6	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE6 CE7 CE8 CE10 CE11
Exposició i informe del treball experimental	1	30	Oral i escrita	Devolució /orientació i es torna a corregir Avaluació dels companys	II	OCG1 OCG2 OCG4 OCG5 OCG6 OCG7	OCE2 OCE4 OCE5 OCE9 OCE10 OCE11	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7	CE1 CE2 CE4 CE5 CE9 CE10 CE11
Exercicis	10	15	Escrita	Es comenten els errors a classe Es publica la solució al dossier	II-III	OCG3 OCG7	OCE1 OCE2 OCE4 OCE7 OCE8	CG2 CG3 CG6 CG7	CE1 CE2 CE4 CE7 CE8
Aportacions al fòrum	2	5	Escrita	Debat on-line	II-III	OCG6 OCG7	OCE1 OCE2 OCE3 OCE4 OCE6 OCE11	CG2 CG3 CG6 CG7	CE1 CE2 CE3 CE4 CE6 CE11

Anàlisi de textos científics	1	5	Oral i escrita	Es comenta a classe	I-III	OCG1 OCG2 OCG3 OCG6 OCG7	OCE1 OCE2 OCE3 OCE4 OCE5 OCE11	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE10 CE11
------------------------------	---	---	----------------	---------------------	-------	--------------------------------------	---	--	---

(1) es tracta de la quantitat de vegades que s'aplica un tipus d'avaluació i el pes d'aquestes execucions sobre el total.

(2) (oral, escrita, observació)

(3) (es dóna una devolució/orientació i se torna a corregir, es publica la solució, es comenten a classe els errors)

- Criteri per a la qualificació:

L'alumne/a superarà l'assignatura sempre que es satisfacin totes les condicions següents:

- i. Que la nota final sigui igual o superior als 50 punts.
- ii. Que la nota de cadascuna de les proves de coneixements realitzada sigui com a mínim de 40 punts.
- iii. Participació i assistència habitual a les classes i altres activitats que es proposin.
- iv. Assistència a totes les sessions pràctiques i visites d'instal·lacions industrials programades.

Avaluació alumne → professor: Enquesta institucional, i tutories.

Avaluació alumne → alumne: Autoavaluació del treball de l'alumne/a en l'equip i del seu rendiment/compromís en l'assignatura en global. Autoavaluació del treball en equip desenvolupat pel grup.

8. Fonts d'informació bàsica

Llibres de consulta

Referències	Comentaris
Corbitt, R.A., (ed.), "Standard handbook of environmental engineering", 2nd ed. New York; Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 1999.	Handbook
Danés, R. et al., "Manual de gestió dels purins i de la seva reutilització agrícola", Barcelona: Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, 1995.	Referència bàsica sobre la gestió de purins
Diaz, L.F., "Composting and recycling municipal solid waste", Boca Raton (Fla.) : Lewis Publishers, 1993.	
Esquerrà, J. "Guia de compostatge", Barcelona : Ajuntament de Barcelona. Regidoria de Ciutat Sostenible, 1998.	Compostatge casolà
Haug, R.T., "The Practical handbook of compost engineering", Boca Raton [Fla.] [etc.]: Lewis Publishers, Inc., 1993.	Handbook sobre compostatge

Martin, A.M., "Biological degradation of wastes", Elsevier Applied Science, cop., 1991.	
Mata, J., "Digestió anaeròbica de residus sòlids urbans", Barcelona: Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient, 2002.	Referència bàsica sobre digestió anaeròbia
Saña, J., Soliva, M., "El compostatge: procés, sistemes i aplicacions", Barcelona: Diputació de Barcelona. Servei del Medi Ambient, 1987.	
Soliva, M., "Compostatge i gestió de residus orgànics", Barcelona: Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient, 2001.	Referència bàsica sobre compostatge

Articles

Referències	Comentaris
Barrena, R., i col., "El uso de índices respirométricos en el proceso de compostaje: Revisión del estado actual de la metodología", Residuos, Vol. 93, 46-58, 2006.	Ampliació de coneixements sobre el compostatge
Fricke, K., Santen, H., Wallman, R., "Comparison of selected aerobic and anaerobic procedures for MSW treatment", Waste Management, Vol. 25, 799-810, 2005	Comparació de tractaments aeròbic i anaeròbic de residus municipals
Marugg, C., Grebus, M., Hansen, R. C., Keener, H. M., Hointik, H. A. J. "A Kinetic Model of the Yard Waste Composting Process". Compost Science & Utilization. Vol. 1, nº 1, 38-51. 1993.	Ampliació de coneixements sobre el compostatge
Ros, M., García, C., Hernández, T., "A full-scale study of treatment of pig slurry by composting: Kinetic changes in chemical and microbial properties", Waste Management, Vol. 26, 1108-1118, 2006.	Compostatge de purins
Smith, S.R., Lang, N.L., Cheung, K.H.M., Spanoudaki, K., "Factors controlling pathogen destruction during anaerobic digestion of biowastes", Waste Management, Vol. 25, 417-425, 2005.	Ampliació de coneixements sobre la digestió anaeròbia

Referències web

Referències	Comentaris
http://dossiers.ub.edu	Material docent de l'assignatura
http://mediambient.gencat.net (Departament de Medi Ambient i Habitatge de la GdC)	
http://www.arc-cat.net (Agència de Residus de Catalunya)	Referència bàsica
http://www.ema-amb.com (Àrea Metropolitana de Barcelona. Entitat del Medi Ambient)	
http://www.mma.es (Ministerio de Medio Ambiente)	
http://www.eea.europa.eu (European Environment Agency)	
http://www.epa.gov (U.S. Environmental Protection Agency)	

Revistes científiques

Referències	Comentaris
Compost Science & Utilization	Revista específica de compostatge
Residuos: revista técnica	Articles de divulgació (recurs electrònic)
Waste management	Recurs electrònic