

Guia docent

390432 - TBR - Tractament Biològic de Residus

Última modificació: 30/05/2022

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona
Unitat que imparteix: 745 - DEAB - Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2022 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Lopez Martinez, Margarita

Altres: Lopez Martinez, Marga
Huerta Pujol, Oscar

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Processos biològics pel tractament de residus orgànics.

Transversals:

2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 3: Tenir en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.

METODOLOGIES DOCENTS

- Classes de teoria Per explicar els conceptes i promoure la participació dels estudiants
- Practiques d'aula/gabinet: Per resoldre problemes i l'estudi de casos relacionats amb l'assignatura.
- Pràctica de laboratori: Una sessió de 2h de laboratori per el reconeixement i la identificació de materials orgànics, especialment dels susceptibles de ser valoritzats mitjançant tractaments biològics o productes resultants dels tractaments.
- Visites tècniques: Per conèixer el funcionament d'instal·lacions industrials de tractament biològic de residus orgànics.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'estudiant, en finalitzar amb èxit l'assignatura, serà capaç de:

- Conèixer el marc social, econòmic, normatiu i ambiental de la gestió de residus orgànics
- Conèixer les principals característiques dels residus orgànics i interpretar els paràmetres analítics útils per a l'avaluació dels residus orgànics.
- Comprendre els fonaments científics i tècnics dels processos biològics utilitzats pel tractament de residus orgànics.
- Avaluar les característiques dels productes resultants del tractament biològic de residus orgànics i contrastar-los amb d'altres materials orgànics.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	20,0	13.33
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	40,0	26.67

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció i els residus orgànics

Descripció:

- Context general de la gestió i tractament de residus. Definicions
- Marc normatiu
- El paper dels processos biològics. Instal·lacions per al tractament de residus a Catalunya
- Caracterització, origen i quantificació de residus susceptibles de tractament biològic

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Classes d'explicació teòrica
Activitat 2: Proves d'avaluació
Activitat 4: Resolució de problemes i casos pràctics

Dedicació: 29h

- Grup gran/Teoria: 7h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 20h

Tractaments Biològics

Descripció:

- Introducció
Digestió anaeròbia
Compostatge
Vermicompostatge
Bioassecat i bioestabilització
Altres tractaments biològics
Altres tractaments
Caracterització dels productes obtinguts i utilització
Dimensionament d'instal·lacions i de sistemes de tractament

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Classes d'explicació teòrica
Activitat 2: Proves d'avaluació
Activitat 3: Laboratori
Activitat 4: Resolució de problemes i casos pràctics
Activitat 5: Visites tècniques

Dedicació: 112h

- Grup gran/Teoria: 29h
Grup petit/Laboratori: 18h
Aprenentatge autònom: 65h



Elements per a l'Elecció del Sistema de Tractament

Descripció:

Comparació dels processos de tractament biològic i identificació dels paràmetres de decisió

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica

Activitat 2: Proves d'avaluació

Activitat 4: Resolució de problemes i casos pràctics

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 5h

ACTIVITATS

ACTIVITAT 1: CLASSES D'EXPLICACIÓ TEÒRICA

Descripció:

Sessions d'aula fins a completar 38 h. Els ítems d'aquesta activitat són els descrits en l'apartat de continguts.

Objectius específics:

Indicats en els continguts de cada tema.

Dedicació: 86h

Grup gran/Teoria: 38h

Aprenentatge autònom: 48h

ACTIVITAT 2: PROVES INDIVIDUALS D'AVALUACIÓ

Descripció:

Prova escrita individual a mig quadrimestre.

Prova escrita individual al final del quadrimestre.

Objectius específics:

Avaluar la maduresa dels coneixements i habilitats adquirides en les classes d'explicació teòrica i en la resolució de problemes i casos d'aplicació.

Material:

Enunciat de l'examen, calculadora.

Lliurament:

Examen resolt.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h



ACTIVITAT 3: ESTUDI DE CASOS I LABORATORI

Descripció:

- a) Caracterització de residus orgànics. Interpretació analítica. Interpretació normativa
- b) Estudi dels processos de digestió anaeròbia i de compostatge. Disseny de procés i de tecnologia.
- c) Al laboratori, reconeixement, anàlisi bàsica i identificació de materials orgànics procedents de diverses activitats amb especial atenció als susceptibles de ser tractats biològicament.

Material:

Exercicis, problemes i casos proposats. Ordinador i calculadora. Documentació diversa.

Dedicació: 50h

Grup petit/Laboratori: 12h

Aprenentatge autònom: 38h

ACTIVITAT 4: VISITES TÈCNIQUES

Descripció:

2 visites tècniques de 4h (8h). Visita a instal·lacions industrials de tractament biològic de residus orgànics i altres tipus de tractament/destí. Una es realitzarà a alguna instal·lació de cycle combinat de digestió anaeròbia i compostatge i de gran capacitat. Una altra es realitzarà a una instal·lació més senzilla.

Material:

Qüestionari de visita. Roba i sabates adequades.

Lliurament:

Qüestionari de visita emplenada, on es reflecteixi el grau de comprensió de la instal·lació, del problema ambiental i de gestió que soluciona, sobre els aspectes socials d'aquesta i dels condicionants per la correcta operació i bon funcionament del projecte global.

Dedicació: 12h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Els apartats avaluable de l'assignatura són els següents:

N1: examen mig quadrimestre.

N2: examen final de quadrimestre.

N3: mitjana de la nota de les practiques.

N4: visites a instal·lacions de tractament de residus.

$$N_{\text{final}} = 0,15N_1 + 0,30N_2 + 0,40N_3 + 0,15N_4$$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- López López, María José. Residuos orgánicos y agricultura intensiva. Madrid: Mundi-Prensa, [2014]. ISBN 9788484767077.
- Nogales Vargas-Machuca, Rogelio. Vermicompostaje: procesos, productos y aplicaciones. Madrid: Mundi-Prensa, 2014. ISBN 9788484766933.
- Bertoldi, M. de. Compost : production, quality and use. London ; New York: Elsevier Applied Science, 1987. ISBN 1851660992.
- Pascual-Valero, J.A.. Aspectos biológicos de la estabilización aeróbica. Madrid: Mundi-Prensa, 2015. ISBN 9788484765677.
- Chica-Pérez, A.F.. Ingeniería y aspectos técnicos de la estabilización aeróbica. Madrid: Mundi-Prensa, 2015. ISBN 9788484767060.
- López-Martínez, M.. Valorización de la fracción orgánica de residuos municipales: materia prima, proceso y producto. Madrid: Mundi-Prensa, 2014. ISBN 9788484766940.
- Flotats, X.. Ingeniería y aspectos técnicos de la digestión anaeróbica. Madrid: Mundi-Prensa, 2016. ISBN 9788484766292.
- Solera, R.. Aspectos biológicos de la digestión anaeróbica. Madrid: Mundi-Prensa, 2014. ISBN 9788484767008.
- Mata-Álvarez, J.. Biomethanization of the organic fraction of municipal solid wastes [en línea]. London, UK: IWA Publishing, 2002 [Consulta: 12/07/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/reader.action?docID=3120718>. ISBN 9781780402994.
- Haug, R.T.. The practical handbook of compost engineering. Boca Raton, FL, USA: Lewis Publishers, 1993. ISBN 0873713737.
- Moreno-Casco, J.; Moral-Herrero, R.. Compostaje [en línea]. Madrid: Mundi-Prensa, 2008 [Consulta: 16/07/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3206888>. ISBN 9788484763468.
- Soliva-Torrentó, M.. Compostatge i gestió de residus orgànics. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2001. ISBN 8477948038.

Complementària:

- Bernal Calderón, M. Pilar. Uso agrícola de materiales digeridos : situación actual y perspectivas de futuro. Madrid: Mundi-Prensa, 2014. ISBN 9788484766919.
- Bernal Calderón, M. Pilar. Guía de utilización agrícola de los materiales digeridos por biometanización [Recurs electrònic] [en línea]. [Madrid]: CSIC, 2011 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: [http://213.229.136.11/bases/ainia_probiogas.nsf/0/89A368DD73F7282DC125753F00587325/\\$FILE/PROBIOGAS_GuiaDigerido.pdf](http://213.229.136.11/bases/ainia_probiogas.nsf/0/89A368DD73F7282DC125753F00587325/$FILE/PROBIOGAS_GuiaDigerido.pdf). ISBN 9788469418680.
- Stoffella, P.J.; Kahn, B.A.. Utilización de compost en los sistemas de cultivo hortícola. Madrid: Mundi-Prensa, 2005. ISBN 848476186X.
- Rittmann, B.E.; McCarty, P.L.. Environmental biotechnology: principles and applications. McGraw-Hill, 2001. ISBN 8448132807.
- Wheatley, A.D.. Anaerobic digestion: a waste treatment technology. London, UK: Elsevier: Applied Science, 1990. ISBN 9781851665266.
- Gealt, M.A.; Levin, M.A.. Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos: selección, estimación, modificación de microorganismos y aplicaciones. Madrid: McGraw-Hill, 1997. ISBN 8448111303.
- Kennes, C.; Veiga, M.C.. Bioreactors for waste gas treatment [en línea]. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic, 2001 [Consulta: 12/07/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=4712485>. ISBN 0792371909.
- Boixadera, J.; Teira, M.R.. Aplicación agrícola de residuos orgánicos. Lleida: Universitat de Lleida, 2001. ISBN 8484090930.
- Hoitink, H.A.J.; Keener, H.M.. Science and engineering of composting: design, environmental, microbiological and utilization aspects. Worthington, OH, USA: Renaissance, 1993. ISBN 0936645156.
- Lens, P.; Hamelers, B.; Hoitink, H.; Bidlingmaier, W.. Resource recovery and reuse in organic solid waste management [en línea]. London, UK: IWA Publishing, 2004 [Consulta: 16/07/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3120733>. ISBN 9781780402765.
- Flotats, X.; Sarquella, L.. Producció de biogàs per codigestió anaeròbia [en línea]. Barcelona: Institut Català d'Energia. Generalitat de Catalunya, 2008 [Consulta: 16/04/2020]. Disponible a: <http://upcommons.upc.edu/handle/2117/2265>.
- Gerardi, M.H.. The microbiology of anaerobic digesters. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2003. ISBN 0471206938.
- Insam, H.; Riddech, N.; Klammer, S.. Microbiology of composting. Berlin, Germany: Springer, 2002. ISBN 354067568X.
- Arvanitoyannis, I.S.. Waste management for the food industries [en línea]. Amsterdam: Elsevier: Academic Press, 2008 [Consulta: 15/07/2022]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780123736543/waste-management-for-the-food-industries>. ISBN 9780123736543.
- Bourgeois, S.. La valeur azotée des boues résiduaires des stations d'épuration urbaines. Angers, France: Ademe, 1996. ISBN 2868171508.
- Colin, F.; Newman, P.J.; Puolanne, Y.J. Recent developments in sewage sludge processing. London, UK: Elsevier Applied Science,



1991. ISBN 1851666834.

- Prats, I.LI.. Manual de gestió dels purins i de la seva reutilització agrícola. Barcelona: Departament de Medi Ambient. Generalitat de Catalunya, 1995. ISBN 843933236X.

- Martin, A.M.. Biological degradation of wastes. London, UK: Elsevier: Applied Science, 1991. ISBN 1851666354.

- Polprasert, C.. Organic waste recycling: technology and management. 3a ed. London, UK: IWA Publishing, 2007. ISBN 9781843391210.

- Power, J.F.. Land application of agricultural, industrial, and municipal by-products. Madison, USA: Soil Science Society of America, 2000. ISBN 0891188347.

- Tchobanoglous, G.; Kreith, F.. Handbook of solid waste management [en línia]. 2a ed. New York, USA: McGraw-Hill, 2002 [Consulta: 16/07/2022]. Disponible a: http://medical.rums.ac.ir/uploads/rums-handbook_of_solid_waste_management.pdf. ISBN 0071356231.