



Guia docent

390432 - TBR - Tractament Biològic de Residus

Última modificació: 03/06/2024

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: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Lopez Martinez, Marga

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

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció. Els residus orgànics i el marc legal

Descripció:

- Context general de la gestió i tractament de residus orgànics. Definicions
- Marc normatiu
- El paper dels tractaments biològics. El cas particular de Catalunya
- Caracterització, origen i quantificació de residus orgànics susceptibles de tractament biològic

Objectius específics:

- Assolir els coneixements necessaris per a poder identificar quin és el tractament biològic més adient per a un determinat residu orgànic a partir de les seves característiques i el marc legal existent

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Classes d'explicació teòrica
- Activitat 2: Proves d'avaluació
- Activitat 3: Resolució de problemes i casos pràctics

Dedicació: 29h

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

Tractaments Biològics

Descripció:

- Digestió anaeròbia
- Compostatge
- Bioassecat i bioestabilització
- Vermicompostatge
- Bocashi
- Transformacions mitjançant l'ús de larves d'insectes
- Solucions in-situ per a la gestió de residus (agrocompostatge, compostatge domèstic i comunitari)
- Tractaments finalistes
- Caracterització dels productes obtinguts i utilització agrícola
- Dimensionament d'instal·lacions i de sistemes de tractament

Objectius específics:

- Conèixer els aspectes biològics i ambientals dels tractaments biològics
- Conèixer les característiques esperables dels productes resultants dels tractaments biològics
- Ser capaç de dimensionar una instal·lació de tractament biològic per diferents tipus de materials
- Entendre els aspectes principals de la utilització agrícola de residus i productes

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:

Com a tema final, un cop analitzades les característiques de composició del residu i els tractaments biològics, es presentaran altres aspectes a considerar a l'hora de decidir el tractament biològic més adequat en una situació concreta.

Objectius específics:

- Ser capaç de decidir el tractament biològic més adient considerant el conjunt d'aspectes socials, ambientals, legals, econòmics i tècnics.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica

Activitat 2: Proves d'avaluació

Activitat 3: Resolució de problemes i casos pràctics

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 5h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Els apartats avaluable de l'assignatura són els següents:

N1: examen final quadrimestre

N2: treball de curs

N3: pràctiques

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

$$N_{\text{final}} = 0,45N1 + 0,35N2 + 0,10N3 + 0,10N4$$

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els exàmens són proves individuals. Cal portar calculadora i bolígraf.

No es pot portar el mòbil ni compartir material.

No es permet sortir de l'aula durant la realització prova.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Chica-Pérez, A.F.. Ingeniería y aspectos técnicos de la estabilización aeróbica. Madrid: Mundi-Prensa, 2015. ISBN 9788484767060.
- Flotats, X.. Ingeniería y aspectos técnicos de la digestión anaeróbica. Madrid: Mundi-Prensa, 2016. ISBN 9788484766292.
- Haug, R.T.. The practical handbook of compost engineering. Boca Raton, FL, USA: Lewis Publishers, 1993. ISBN 0873713737.
- López-Martínez, M.. Valorización de la fracción orgánica de residuos municipales: materia prima, proceso y producto. Madrid: Mundi-Prensa, 2014. ISBN 9788484766940.
- Mata-Álvarez, J.. Biomethanization of the organic fraction of municipal solid wastes [en línia]. 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.
- Pascual-Valero, J.A.. Aspectos biológicos de la estabilización aeróbica. Madrid: Mundi-Prensa, 2015. ISBN 9788484765677.
- Solera, R.. Aspectos biológicos de la digestión anaeróbica. Madrid: Mundi-Prensa, 2014. ISBN 9788484767008.
- Soliva-Torrentó, M.. Compostatge i gestió de residus orgànics. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2001. ISBN 8477948038.
- Moreno-Casco, J.; Moral-Herrero, R.. Compostaje [en línia]. 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.
- Bertoldi, M. de. Compost : production, quality and use. London ; New York: Elsevier Applied Science, 1987. ISBN 1851660992.
- 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.

Complementària:

- Arvanitoyannis, I.S.. Waste management for the food industries [en línia]. 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.
- Boixadera, J.; Teira, M.R.. Aplicación agrícola de residuos orgánicos. Lleida: Universitat de Lleida, 2001. ISBN 8484090930.
- 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.
- Flotats, X.; Sarquella, L.. Producció de biogàs per codigestió anaeròbia [en línia]. Barcelona: Institut Català d'Energia. Generalitat de Catalunya, 2008 [Consulta: 16/04/2020]. Disponible a: <http://upcommons.upc.edu/handle/2117/2265>.
- 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.
- Gerardi, M.H.. The microbiology of anaerobic digesters. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2003. ISBN 0471206938.
- 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.
- Insam, H.; Riddech, N.; Klammer, S.. Microbiology of composting. Berlin, Germany: Springer, 2002. ISBN 354067568X.
- Kennes, C.; Veiga, M.C.. Bioreactors for waste gas treatment [en línia]. 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.
- Lens, P.; Hamelers, B.; Hoitink, H.; Bidlingmaier, W.. Resource recovery and reuse in organic solid waste management [en línia]. 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.
- Martin, A.M.. Biological degradation of wastes. London, UK: Elsevier: Applied Science, 1991. ISBN 1851666354.
- 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.
- 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.
- Rittmann, B.E.; McCarty, P.L.. Environmental biotechnology: principles and applications. McGraw-Hill, 2001. ISBN 8448132807.
- Stoffella, P.J.; Kahn, B.A.. Utilización de compost en los sistemas de cultivo hortícola. Madrid: Mundi-Prensa, 2005. ISBN 848476186X.



- 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.
- Wheatley, A.D.. Anaerobic digestion: a waste treatment technology. London, UK: Elsevier: Applied Science, 1990. ISBN 9781851665266.
- Bernal Calderón, M. Pilar. Guía de utilización agrícola de los materiales digeridos por biometanización [Recurs electrònic] [en línia]. [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.
- Bernal Calderón, M. Pilar. Uso agrícola de materiales digeridos : situación actual y perspectivas de futuro. Madrid: Mundi-Prensa, 2014. ISBN 9788484766919.