



Guía docente

390432 - TBR - Tratamiento Biológico de Residuos

Última modificación: 03/06/2024

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería Agroalimentaria y de Biosistemas de Barcelona

Unidad que imparte: 745 - DEAB - Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS BIOLÓGICOS (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Lopez Martinez, Marga

Otros: Lopez Martinez, Marga
Huerta Pujol, Oscar

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Procesos biológicos para el tratamiento de residuos orgánicos.

Transversales:

2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL - Nivel 3: Tener en cuenta las dimensiones social, económica y ambiental al aplicar soluciones y llevar a cabo proyectos coherentes con el desarrollo humano y la sostenibilidad.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases de teoría Para explicar los conceptos y promover la participación de los estudiantes
- Prácticas de aula / gabinete: Para resolver problemas y el estudio de casos relacionados con la asignatura.
- Práctica de laboratorio: Una sesión de 2h de laboratorio para el reconocimiento y la identificación de materiales orgánicos, especialmente los susceptibles de ser valorizados mediante tratamientos biológicos o productos resultantes de los tratamientos.
- Visitas técnicas: Para conocer el funcionamiento de instalaciones industriales de tratamiento biológico de residuos orgánicos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El estudiante, al finalizar con éxito la asignatura, será capaz de:

- Conocer el marco social, económico, normativo y ambiental de la gestión de residuos orgánicos
- Conocer las principales características de los residuos orgánicos e interpretar los parámetros analíticos útiles para la evaluación de los residuos orgánicos.
- Comprender los fundamentos científicos y técnicos de los procesos biológicos utilizados para el tratamiento de residuos orgánicos.
- Evaluar las características de los principales productos resultantes del tratamiento biológico de residuos orgánicos y contrastarlos con otros materiales orgánicos

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	40,0	26.67
Horas grupo pequeño	20,0	13.33

Dedicación total: 150 h



CONTENIDOS

Introducción. Los residuos orgánicos y el marco legal

Descripción:

- Contexto general de la gestión y tratamiento de los residuos orgánicos. Definiciones
- Marco legal
- El papel de los tratamientos biológicos. El caso particular de Catalunya
- Caracterización, origen y cuantificación de residuos orgánicos susceptibles de tratamiento biológico

Objetivos específicos:

- Alcanzar los conocimientos necesarios para poder identificar cuál es el tratamiento biológico más adecuado para un determinado residuo orgánico a partir de sus características y del marco legal existente

Actividades vinculadas:

- Actividad 1: Clases de teoría y explicación teórica
- Actividad 2: Pruebas de evaluación
- Actividad 3: Resolución de problemas y casos prácticos

Dedicación: 29h

Grupo grande/Teoría: 7h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 20h

Tratamientos Biológicos

Descripción:

- Digestión anaerobia
- Compostaje
- Biosecado y bioestabilización
- Vermicompostaje
- Bocashi
- Transformaciones mediante el uso de larvas de insectos
- Soluciones in-situ para la gestión de residuos (agrocompostatge, compostatge domèstic i comunitari)
- Tratamientos finalistas
- Caracterización de los productos obtenidos y utilización agrícola
- Dimensionado de instalaciones y de sistemas de tratamiento

Objetivos específicos:

- Conocer los aspectos biológicos y ambientales de los tratamientos biológicos
- Conocer las características esperables de los productos resultantes de los tratamientos biológicos
- Ser capaz de dimensionar una instalación de tratamiento biológico para diferentes tipos de materiales
- Entender los aspectos principales de la utilización agrícola de residuos y productos

Actividades vinculadas:

- Actividad 1: Clases de explicación teórica
- Actividad 2: Pruebas de evaluación
- Actividad 3: Laboratorio
- Actividad 4: Resolución de problemas y casos prácticos
- Actividad 5: Visitas técnicas

Dedicación: 112h

Grupo grande/Teoría: 29h
Grupo pequeño/Laboratorio: 18h
Aprendizaje autónomo: 65h



Elementos para la Elección del Sistema de Tratamiento

Descripción:

Como tema final, una vez analizadas las características de composición de los residuos y los tratamientos biológicos, se presentarán otros aspectos a considerar a la hora de decidir el tratamiento biológico más adecuado para una situación concreta.

Objetivos específicos:

- Ser capaz de decidir el tratamiento biológico más adecuado considerando el conjunto de aspectos sociales, ambientales, legales, económicos y técnicos

Actividades vinculadas:

- Actividad 1: Clases de explicación teórica
- Actividad 2: Pruebas de evaluación
- Actividad 3: Resolución de problemas y casos

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Los apartados evaluables de la asignatura son los siguientes:

- N1: examen final.
- N2: trabajo de curso.
- N3: visitas a instalaciones de tratamiento de residuos.

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

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los exámenes son pruebas individuales. Hay que llevar calculadora y bolígrafo.

No se puede llevar móvil ni compartir material.

No se permite salir del aula durante la realización de la prueba.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- 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 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.
- 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 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=320688>. 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.

Complementaria:

- 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.
- 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 línea]. Barcelona: Institut Catàla 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 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.
- 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.
- 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 línea]. 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 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.
- Bernal Calderón, M. Pilar. Uso agrícola de materiales digeridos : situación actual y perspectivas de futuro. Madrid: Mundi-Prensa, 2014. ISBN 9788484766919.