



Guia docent

390402 - TURO - Tractament i Utilització de Residus Orgànics

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 AGRÍCOLA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

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

PROFESSORAT

Professorat responsable: Comas Angelet, Jordi

Altres: Cañameras Riba, Nuria

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat per la gestió, tractament i aprofitament de dejeccions ramaderes i residus vegetals.
2. La gestió i aprofitament de subproductes agroindustrials

Transversals:

3. 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

No es pot aprendre sense una determinació i esforç personal ineludible. Per facilitar aquesta tasca, el primer dia de classe els estudiants disposaran de material de recolzament que podran trobar a ATENEA perquè puguin començar a aprendre de forma autònoma els conceptes bàsics que es pretenen transmetre al llarg de l'assignatura. D'aquesta manera durant les classes d'explicació teòrica i durant les pràctiques els alumnes podran participar de forma més activa així com aprofitar millor els conceptes explicats pels professors.

L'estudiant ha de comprendre que les classes de teoria i les classes de pràctiques són elements complementaris, molt importants i que no tenen cap sentit sense un esforç d'autoaprenentatge per part d'ells.

Les classes seran participatives. Durant les classes de teoria els professors plantejaran qüestions per incentivar la participació dels estudiants. S'utilitzarà el material de suport que els estudiants disposaran a ATENEA.

Les activitats en grups petits permetran una interacció més propera entre estudiants i professors i entre els mateixos estudiants. En aquestes sessions els estudiants tindran un pes més rellevant. Els professors actuaran més aviat com a facilitadors per orientar les activitats dels estudiants.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els estudiants hauran de ser capaços de demostrar que ha adquirit els fonaments científics i tècnics que determinen l'aprofitament d'aigües residuals i de residus orgànics.

Tanmateix hauran de ser capaços de fer una programació de reg d'una explotació quan t'utilitzen aigües residuals tractades tenint en compte aspectes agronòmics, ambientals i normatius. També hauran d'acreditar que tenen prop formació com per dissenyar una programació de la fertilització quan s'utilitzen subproductes i residus orgànics tenint en compte també aspectes agronòmics, ambientals i normatius.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

ELS RESIDUS ORGÀNICS: SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL

Descripció:

En aquest contingut es donen a conèixer l'origen dels residus i subproductes orgànics. Igual que ocorre amb les aigües residuals aquets productes constitueixen al mateix temps i recurs si s'aprofiten adequadament o be un problema ambiental si no es gestionen correctament. En veuen la importància dels principals residus (FORM, fangs, dejeccions ramaderes, etc.) a partir d'estadístiques oficials.

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Classes de teoria
- Activitat 2: Prova individual d'avaluació
- Activitat 4: Sessions dirigides de problemes
- Activitat 5: Pràctiques de camp

Dedicació: 13h

- Grup gran/Teoria: 4h
- Aprenentatge autònom: 9h

TRACTAMENT D'AIGÜES RESIDUALS

Descripció:

En aquest contingut es tracta sobre l'origen de les aigües residuals. S'assenyala que les aigües residuals representen ensems un recurs i un problema ambiental si no es gestionen de forma correcta. Es caracteritzen des d'un punt de vista fisicoquímic i microbiològic tenint en compte la seva possible aprofitament en agricultura. A continuació es donen a conèixer les principals tecnologies de tractament de les aigües residuals regenerades. Es descriuen els principals processos físics, químics i biològics. Es destaquen els tractaments biològics aerobi i anaerobi.

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Classes de teoria
- Activitat 2: Prova individual d'avaluació
- Activitat 4: Pràctiques d'aula
- Activitat 5: Pràctiques de camp

Dedicació: 23h 30m

- Grup gran/Teoria: 6h
- Grup petit/Laboratori: 4h
- Aprenentatge autònom: 13h 30m



APROFITAMENT AGRARI D'AIGÜES REGENERADES

Descripció:

Un cop caracteritzat les aigües residuals tractades es fa una valoració sobre la seva aptitud per a ésser utilitzades com a aigües no convencionals per a reg. Es dona a conèixer la normativa que determina el seu aprofitament. A continuació es plantegen els criteris agronòmics que cal seguir per poder utilitzar les aigües residuals tractades en agricultura. Tanmateix s'establiran les bases per a la programació del reg amb aigües residuals regenerades i es mostraran models de càlcul.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes de teoria

Activitat 2: Prova individual d'avaluació

Activitat 4: Pràctiques d'aula

Activitat 5: Pràctiques de camp

Dedicació: 23h 30m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 13h 30m

TRACTAMENT DELS RESIDUS ORGÀNICS

Descripció:

En aquest contingut es caracteritzen física, químicament i microbiològicament els residus orgànics de cara al seu tractament. A continuació es veuen les principals tecnologies de tractament de cara al seu aprofitament en agricultura, es destaquen el compostatge i la digestió anaeròbia.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes de teoria

Activitat 2: Prova individual d'avaluació

Activitat 4: Sessions dirigides de problemes

Activitat 5: Pràctiques de camp

Dedicació: 43h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 27h

APROFITAMENT AGRARI DE RESIDUS ORGÀNICS

Descripció:

Un cop caracteritzat els principals subproductes i residus orgànics convenient tractats susceptibles d'ésser utilitzats com a fertilitzants i/o esmenes orgàniques es dona a conèixer la normativa que determina el seu aprofitament. A continuació es plantegen els criteris agronòmics que cal seguir per a la seva aplicació en agricultura. Es mostraran exemples de programació de la fertilització d'una explotació amb subproductes i residus orgànics tractats.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes de teoria

Activitat 2: Prova individual d'avaluació

Activitat 4: Sessions dirigides de problemes

Activitat 5: Pràctiques de camp

Dedicació: 45h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 27h

ACTIVITATS

ACTIVITAT 1: CLASSES D'EXPLICACIÓ TEÒRICA

Descripció:

Es tracta de 19 sessions d'aula de dues hores en les que els professors exposaran els conceptes de teoria que cal que els estudiants coneguin.

Dedicació: 95h

Grup gran/Teoria: 38h

Aprenentatge autònom: 57h

ACTIVITAT 2: PROVES D'AVALUACIÓ

Descripció:

Es tracta de dues proves individuals de 2 hores de durada, una es realitzarà a mig curs i l'altre al final del curs. Contindran qüestions i exercicis sobre els conceptes i habilitats relacionades amb els objectius d'aprenentatge de l'assignatura.

Objectius específics:

Garantir que l'estudiant ha adquirit els conceptes, coneixements i les habilitats objecte de l'assignatura

Lliurament:

Lliurament dels fulls amb les respostes.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

ACTIVITAT 3: PRÀCTIQUES D'AULA

Descripció:

Es tracta de cinc sessions d'aula de dues hores cada una d'elles on els alumnes resoldran exercicis amb suport ofimàtic (Excel, Word i programa estadístic) amb connexió a Internet.

? Sessió 1 Es dedicarà a resoldre exercicis de càlcul sobre aprofitament d'aigües regenerades .

? Sessions 2 i 3. Es dedicaran a resoldre exercicis de càlcul sobre el tractament de residus i subproductes orgànics.

? Sessions 4, 5 i 6. Es dedicaran a resoldre exercicis de càlcul sobre l'aprofitament de residus i subproductes orgànics.

Abans que els estudiants iniciïn la resolució dels exercicis el professor farà un breu recordatori sobre els models de càlcul vistos a les classes relacionats amb els conceptes a tractar. A continuació es presentaran i es discutiran un seguit de casos pràctics.

Al treballar en grups petits el professor podrà fer un seguiment més directe de l'activitat dels estudiants a l'aula. Els exercicis seran corregits i retornats als estudiants.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat l'estudiant haurà de ser capaç de:

? Avaluar l'aptitud d'un aigua regenerada per a ésser aprofitada en agricultura a partir de la seva anàlisi físico-química i microbiològica

? Dissenyar una programació de reg d'una explotació agrícola amb aigües regenerades

? Avaluar l'aptitud dels residus orgànics convenientment tractats per a ésser utilitzats en agricultura

? Dissenyar una programació de fertilització d'una explotació agrícola amb subproductes i residus orgànics.

Material:

Dossiers de teoria i pràctiques lliurats pel professor i disponibles a ATENEA. Programes Excel, Word i un programa estadístic.

Lliurament:

Els estudiants hauran d'entregar tres lliurables (L1, L2 i L3):

? L1: contindrà els exercicis proposats per a resoldre en la sessió 1

? L1: contindrà els exercicis proposats per a resoldre en les sessions 2 i 3

? L2: contindrà els exercicis proposats per a resoldre en les sessions 4, 5 i 6.

L1 representarà el 40% de la nota de practiques d'aula, L2 el 60%.

Dedicació: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 1h



ACTIVITAT 4: PRÀCTIQUES DE CAMP

Descripció:

Es faran 2 pràctiques de camp de 4 h. Es visitaran

? Estació de tractament de residus orgànics

? Es visitarà un empresa en l'aplicació de subproductes orgànics

Objectius específics:

Els mateixos que els de les pràctiques de laboratori i aula, de les quals són un complement.

Material:

Guió de pràctiques, bibliografia i altres fonts d'informació específiques que es troben a ATENEA.

Dedicació: 25h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 15h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final resulta de la equació següent:

$$\text{Nota Final} = 0.65 * N1 + 0.15 * N2 + 0.05 * N3 + 0.15 \text{CG}$$

$N1 = 0.4 * PI.1 + 0.6 * PI.2$, on PI.1 és la qualificació de la primera prova individual, i PI.2 la qualificació de la segona prova individual

$N2 = 1/6 * PA.1 + 2/6 * PA.1 + 3/6 * PA.2$, resulta de l'assistència i la correcció dels lliurables de les pràctiques a l'Aula 1-2 i 3-5, respectivament

N3 resulta de l'assistència a les pràctiques de camp.

CG Competència Genèrica

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'assistència i realització de les activitats proposades és obligatòria. Les tasques s'han de lliurar en el termini establert.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Haug, Roger T. The Practical handbook of compost engineering. Boca Raton: Lewis, 1993. ISBN 0873713737.
- Mata Álvarez, Joan. Digestió anaeròbica de residus sòlids urbans. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2002. ISBN 8477948658.
- Moreno Casco, Joaquín; 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/reader.action?docID=3206888>. ISBN 9788484763468.
- Soliva Torrentó, Montserrat. Compostatge i gestió de residus orgànics. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2001. ISBN 8477948038.
- Stofella, P.J.; Kahn, B.A. Utilización de compost en los sistemas de cultivo hortícola. Madrid: Mundi-Prensa, 2004. ISBN 9788484761860.
- Tchobanoglous, George; Kreith, Frank. Handbook of solid waste management [en línia]. 2a ed. New York: McGraw-Hill, 2002 [Consulta: 16/07/2022]. Disponible a: http://medical.rums.ac.ir/uploads/rums-handbook_of_solid_waste_management.pdf. ISBN 0071356231.
- Thirion, François; Chabot, F. Épandage des boues résiduaires et effluents organiques: matériels et pratiques. Paris: Cemagref, 2003. ISBN 2853626083.
- Bernal Calderón, M. Pilar. Guía de utilización agrícola de los materiales digeridos por biometanización [Recurs electrònic] [en línia]. Madrid: CSIC, 2011 [Consulta: 12/12/2013]. 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/$FILE/PROBIOGAS_GuiaDigerido.pdf). ISBN 9788469418680.
- Institut Català d'Energia. Producció de biogàs per codigestió anaeròbia [en línia]. Barcelona: Institut Català d'Energia, 2008 [Consulta: 16/04/2020]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/2265>.
- Elias i Castells, Xavier. Reciclaje de residuos industriales : residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora [en línia]. 2a ed. Madrid: Díaz de Santos, 2009 [Consulta: 16/07/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3219980>. ISBN 9788479788353.
- Bernal Calderón, M. Pilar. Guía de utilización agrícola de los materiales digeridos por biometanización [Recurs electrònic] [en línia]. [Madrid]: CSIC, 2011 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: [http://213.229.136.11/bases/ainia_probiogas.nsf/0/89A368DD73F7282DC125753F00587325/\\$FILE/PROBIOGAS_GuiaDigerido.pdf](http://213.229.136.11/bases/ainia_probiogas.nsf/0/89A368DD73F7282DC125753F00587325/$FILE/PROBIOGAS_GuiaDigerido.pdf). ISBN 9788469418680.

Complementària:

- Bourgeois, Serge. La valeur azotée des boues résiduaires des stations d'épuration urbaines. Angers: Ademe, 1996. ISBN 2868171508.
- Colin, F.; Newman, P. J.; Puolanne, Y. J. Recent developments in sewage sludge processing. London: Elsevier Applied Science, 1991. ISBN 1851666834.
- Prats, Ignasi L.; Danès, Ricard. Manual de gestió dels purins i de la seva reutilització agrícola. Barcelona: Departament de Medi Ambient, 1995. ISBN 843933236X.
- Fundación Caja de Pensiones. Residuos ganaderos: jornadas técnicas. Barcelona: Fundación Caja de Pensiones: AEDOS, 1993. ISBN 8470033328.
- Fundación Caja de Pensiones. Reutilització agrícola de residus urbans. Fundación Caja de Pensiones, AEDOS,
- Drechsel, Pay; Kunze, Dagmar. Waste composting for urban and peri-urban agriculture: closing the rural-urban nutrient cycle in sub-Saharan Africa. New York: CAB, 2001. ISBN 0851995489.
- Epstein, Eliot. Land application of sewage sludge and biosolids. Boca Raton: Lewis Publishers, 2003. ISBN 1566706246.
- Hoitink, Harry A. J.; Keener, Harold M. Science and engineering of composting: design, environmental, microbiological and utilization aspects. Worthington: Renaissance, 1993. ISBN 0936645156.
- Biological treatment of biodegradable waste. Workshop biological treatment of biodegradable waste: technical aspects. European Comission, 2003.
- Polprasert, Chongrak. Organic waste recycling: technology and management. 3a ed. London: IWA, 2007. ISBN 9781843391210.
- Power, James F. Land application of agricultural, industrial, and municipal by-products. Madison: Soil Science Society of America, 2000. ISBN 0891188347.
- Soliva Torrentó, Montserrat. Compostatge i gestió de residus orgànics. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2001. ISBN 8477948038.
- Boixadera Llobet, J.; Teira Esmatges, M. Rosa. Aplicación agrícola de residuos orgánicos: 5º curso de ingeniería ambiental : Lleida, 23-24-25 de abril de 2001. Lleida: Universitat de Lleida, 2001. ISBN 8484090930.
- Bertoldi, M. de. Compost : production, quality and use. London ; New York: Elsevier Applied Science, 1987. ISBN 1851660992.
- Wheatley, Andrew D. Anaerobic digestion : a waste treatment technology. London [etc.]: Elsevier Applied Science, 1990. ISBN 9781851665266.
- Mustin, Michel. Le Compost : gestion de la matière organique. Paris: Francois Dubusc, 1987. ISBN 2864720086.