

Guia docent

390331 - BUA - Biomassa per a Usos No Alimentaris

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

PROFESSORAT

Professorat responsable: GIL GORCHS ALTARRIBA

Altres: EDUARD HERNANDEZ YAÑEZ - JOSEP CLARAMUNT BLANES

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. La tecnologia de la producció de combustibles i productes industrials d'origen biològic.

Transversals:

2. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ - Nivell 2: Prendre iniciatives que generin oportunitats, nous objectes o solucions noves, amb una visió d'implementació de procés i de mercat, i que impliqui i faci partícips als altres en projectes que s'han de desenvolupar.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent utilitzada varia en funció de si es tracta de classes de teoria (Grup gran) o bé de pràctiques (Grup petit), i del tipus de pràctiques (laboratori, camp o aula informàtica).

A les classes d'explicació teòrica el professor presentarà els conceptes que els estudiants han d'assumir per assolir els objectius d'aprenentatge de l'assignatura, acompanyats d'exemples aplicats i de qüestions per copsar-ne la transcendència i facilitar la discussió.

A les sessions pràctiques, en Grup petit, l'estudiant treballa individualment o en equips de 2-3 persones i, guiat pel professor, protagonitza l'activitat plantejada. La capacitat bàsica que es potencia varia amb la sessió, anant des de la capacitat d'observar, resoldre problemes, localitzar informació i dades de biomassa per a usos no alimentaris, elaborar i presentar resultats, programes i informes a la de discutir la visió dels diferents grups.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En superar l'assignatura Biomassa per a usos no alimentaris, l'estudiant haurà d'assolir una visió amplia dels usos i productes no alimentaris que es poden obtenir a partir d'una font renovable com és la biomassa, de les tècniques emprades en la seva obtenció i transformació, ja siguin físics, químics o biotecnològics, així com de les implicacions econòmiques, socials i ambientals que aquests usos comporten. En particular, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Descriure les diferents fonts de biomassa i el seu potencial com a font d'energia i de bioproductes renovables
- Assolir un coneixement bàsic sobre la producció primària de biomassa, així com del sistema adequat de logística (collita, transport i emmagatzematge) per al seu ús amb finalitats industrials i energètiques
- Caracteritzar els processos de transformació de la biomassa en biocombustibles i les aplicacions dels biocombustibles, així com processos més destacats per obtenir bioproductes i les seves aplicacions principals
- Identificar les implicacions econòmiques, socials i ambientals lligades als usos i productes no alimentaris de la biomassa

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

INTRODUCCIÓ, DEFINICIÓ I ASPECTS GENERALS SOBRE LA BIOMASSA

Descripció:

En aquest contingut es presenten els usos no alimentaris de la biomassa. Es treballa:
 La perspectiva històrica de l'ús de la biomassa per a energia i productes no alimentaris
 El pes biomassa en energia primària i en productes no alimentaris
 La definició reglamentària i normativa de la biomassa
 La disponibilitat de terra i aigua per a la producció de biomassa
 La conversió de l'energia solar en bioenergia per fotosíntesi

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica
 Activitat 2: Prova individual d'avaluació
 Activitat 4: Pràctiques d'aula o aula informàtica

Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 4h
 Grup petit/Laboratori: 2h
 Aprenentatge autònom: 11h

FONTS DE BIOMASSA I LOGÍSTICA PER AL SEU APROFITAMENT

Descripció:

Aquest contingut està dedicat a les fonts de biomassa i a la logística per al seu aprofitament. Es treballa
 Les fonts de biomassa: natural (forestal, aquàtica, altres); cultivada, en funció del medi (agrícola, forestals i aquàtics) o tipus de producte, (oleaginós, midoner-sucrós i lignocel·lulòsic); residual (seca i humida)
 Producció i logística per a l'aprofitament de la biomassa
 La producció primària de biomassa
 La logística per al seu aprofitament: els sistemes de collita, maquinària; el condicionament i el transport (bales, feixines, estelles, pèl·lets, serradures); l'emmagatzematge

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica
 Activitat 2: Prova individual d'avaluació
 Activitat 3. Pràctiques de laboratori
 Activitat 5: Visites a plantes i centres de transformació i d'investigació

Dedicació: 44h

Grup gran/Teoria: 12h
 Grup petit/Laboratori: 6h
 Aprenentatge autònom: 26h



APLICACIONS ENERGÈTIQUES DE LA BIOMASSA

Descripció:

Aquest contingut està dedicat a presentar la tecnologia i els processos de conversió de la biomassa per al seu aprofitament energètic. Es treballa:

Els processos de conversió de la biomassa en biocombustible: ús directe; físics, termoquímics, fisicoquímics, biològics

Els processos de conversió dels biocombustibles en calor, força motriu i electricitat, mitjançant combustió, co-combustió, gasificació, etc.: sòlids (llenya, briquetes, estelles, pèl·lets, serradures, carbó vegetal, palles, etc.); líquids (bioetanol, biodiesel, etc.); gasos (biogàs, biohidrogen, bio-SNG, etc.)

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica

Activitat 2: Prova individual d'avaluació

Activitat 3: Pràctiques de laboratori

Activitat 4: Pràctiques d'aula o aula informàtica

Activitat 5: Visites a plantes i centres de transformació i d'investigació

Dedicació: 44h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 26h

APLICACIONS INDUSTRIALS DE LA BIOMASSA I BIOPRODUCTES

Descripció:

Aquest contingut està dedicat a les aplicacions industrials de la biomassa i els bioproductes. Es treballa:

Processos per l'aprofitament de la biomassa (conversió de biomassa en bioproductes)

Productes i usos industrials: recursos (fibra, hidrats carboni, olis i greixos); aplicació (molècules, materials i altres) de la fibra (tèxtil, paper, construcció i compòsits) i dels hidrats de carboni (biopolimers, additius i altres productes)

Biorefineria: concepte i exemples propers

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica

Activitat 2: Prova individual d'avaluació

Activitat 3: Pràctiques de laboratori

Activitat 4: Pràctiques d'aula o aula informàtica

Activitat 5: Visites a plantes i centres de transformació i d'investigació

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 17h



DIMENSIÓ ECONÒMICA, SOCIAL I AMBIENTAL DE L'ÚS NO ALIMENTARI DE LA BIOMASSA

Descripció:

Aquest contingut està dedicat a presentar i avaluar les implicacions econòmiques, socials i ambientals que comporta l'ús no alimentari de la biomassa. Es treballa:

Reglamentació
Impacte sobre alimentació i usos tradicionals de la biomassa
Balanç energètic i en gasos efecte hivernacle
Problemes, reptes i perspectives de l'ús no alimentari de la biomassa
Explotacions integrades energèticament

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica
Activitat 2: Prova individual d'avaluació
Activitat 4: Pràctiques d'aula o aula informàtica o aula

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprentatge autònom: 10h

ACTIVITATS

ACTIVITAT 1: CLASSES D'EXPLICACIÓ TEÒRICA

Dedicació: 98h

Grup gran/Teoria: 38h
Aprentatge autònom: 60h

ACTIVITAT 2: PROVES INDIVIDUALS D'AVALUACIÓ

Descripció:

Es realitzaran dues proves individuals, que podran incloure qüestions sobre els diferents continguts de l'assignatura, ja s'hagin desenvolupat en l'activitat 1 o bé en les activitats 3 a 6.

Objectius específics:

Valorar l'assoliment dels objectius d'aprenentatge de l'assignatura per garantir que l'estudiant ha adquirit els conceptes, les habilitats i les competències específiques associades.

Material:

Enunciat de la prova i calculadora

Lliurament:

Resolució de les proves (PI1 i PI2), amb un pes conjunt del 60% de la qualificació final de l'assignatura.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h



ACTIVITAT 3: PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Descripció:

Es tracta de 4 sessions de 2 h en laboratori en les que es treballen els següents aspectes:

Reconeixement de plantes de biomassa: llavors, material vegetal, trets estructurals, rendiment i trets claus que en defineixen la qualitat

La determinació de la qualitat d'un biocombustible sòlid (pèllets, estelles, etc.)

La utilització de la fibra com a material de construcció (materials, mescles, test ruptura, etc.)

Objectius específics:

En finalitzar aquestes activitats l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

Reconèixer i anomenar les plantes dels cultius de gra i biomassa, particularment el seu gra, fruit o altra material vegetal i descriure'n els trets de major transcendència i anomenar-les pel seu nom científic, si és el cas.

Caracteritzar el comportament dels materials de construcció que incorporen fibra vegetal

Determinar la qualitat d'un biocombustible sòlid

Material:

A banda dels guions de les pràctiques, de bibliografia i d'altres fonts d'informació específica, es disposarà del següent material
Col·lecció de plantes, gra i diferent material biològic d'interès per a usos no alimentaris

Premsa multiassaig

Calorímetre

Lliurament:

Qüestionari sobre reconeixement de plantes i caracterització material vegetal (L1; s'inclouen qüestions en prova escrita)

Presentació i discussió dels resultats obtinguts sobre la qualitat d'un biocombustible sòlid (L2)

Presentació i discussió dels resultats obtinguts sobre l'ús de fibra vegetal en material construcció (L3)

Dedicació: 20h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 12h

ACTIVITAT 4: PRÀCTIQUES D'AULA (INFORMÀTICA O AULA)

Descripció:

Es tracta de 4 sessions de 2h en aula o aula informàtica en les que es treballa:

El pes i el potencial de la biomassa no alimentària, cercant fonts, processant dades, i elaborant informes

La caracterització de les propietats de la biomassa com a biocombustible i de les seves instal·lacions (avaluació cost, balanç energètic i ambiental, respecte a les instal·lacions convencionals, etc.)

Es treballen documents tècnics o articles científics i es segueix l'actualitat dels cultius de gra i biomassa

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, l'estudiant ha de ser capaç de:

Treballar dades sobre la importància que té la biomassa per a usos no alimentaris i situar la importància d'un producte o grup de productes concrets. És a dir, saber cercar, processar, interpretar i presentar estadístiques i situar la importància en els diferents àmbits, períodes o àrees.

Determinar el cost d'una instal·lació amb biocombustible i avaluació del seu balanç energètic i ambiental

Sintetitzar la informació sobre un tema i presentar-la adequadament als companys

Material:

Guions de les pràctiques, amb la descripció del treball a realitzar i com s'han d'elaborar els resultats o informes a lliurar, bibliografia especialitzada, dades preses en les pràctiques de camp per situar els casos a resoldre.

Lliurament:

L'estudiant haurà de lliurar dos documents:

Informe sobre el potencial de la biomassa per a usos no alimentaris o situació de productes (A1)

Informe sobre la caracterització dels biocombustibles i l'avaluació del cost d'una instal·lació amb biocombustibles (A2)

Presentar a classe les lectures o qüestions encarregades (A3).

Dedicació: 20h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 12h

ACTIVITAT 5: VISITES A PLANTES I CENTRES DE TRANSFORMACIÓ I D'INVESTIGACIÓ

Descripció:

Es tracta de 1 sessió en la que es visiten plantes i centres de transformació i d'investigació en biomassa per prendre contacte amb la tecnologia i els processos emprats, des de l'obtenció de la biomassa, la logística d'aprovisionament a la transformació en bioenergia i bioproductes. Es treballa l'estructura, les instal·lacions, la tecnologia emprada, els productes obtinguts i l'organització de cada centre visitat.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, l'estudiant ha de ser capaç de:

Caracteritzar l'estructura, el sistema logístic i l'organització dels centres visitats, a més a més de saber-ne identificar els punts forts i febles.

Descriure la funció o serveis, les instal·lacions i el procés o tecnologia utilitzada pels centres visitats.

Material:

Preparació a classe de les visites, documentació per situar el centre i l'entorn visitat i guia de suport per caracteritzar els centres visitats.

Lliurament:

L'estudiant, en grups de 2, haurà de lliurar un informe tècnic o respondre les qüestions plantejades sobre les instal·lacions, el funcionament i l'organització dels centres visitats (V1)

Dedicació: 10h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació global de l'assignatura es farà tenint en compte les següents avaluacions parcials:

N1: resultat de les dos proves descrites a l'Activitat 2.

N2: resultat de les activitats 3 a 5, avaluades a partir dels lliurables demanats per a cada activitat, on A1 i A2 pesa el doble i A3 i L3 pesen el triple que la resta d'activitats

Nota final = $0,7 \cdot N1 + 0,3 \cdot N2$

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

No realitzar alguna de les activitats proposades implica que la nota serà zero.

Les tasques s'han de lliurar en el termini establert.

L'assistència a les sessions pràctiques i visites és obligatòria

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Damien, Alain. La Biomasa : fundamentos, tecnologías y aplicaciones. Madrid: Antonio Madrid Vicente : Mundi-Prensa, 2010. ISBN 9788484763321.
- El Bassam, N. Energy plant species : their use and impact on environment and development. London: James & James, 1998. ISBN 1873936753.
- Camps Michelena, Manuel; Marcos Martín, Francisco. Los Biocombustibles [en línia]. 2a ed. rev. y ampl. Madrid [etc.]: 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=3176534>. ISBN 9788484763604.
- Tolosana Esteban, Eduardo. Manual técnico para el aprovechamiento y elaboración de biomasa forestal [en línia]. Madrid: FUCOVASA : Mundi-Prensa, 2009 [Consulta: 16/04/2020]. Disponible a: <http://oa.upm.es/53642/1/ManualTecnicoBiomasa.pdf>. ISBN 9788484763833.
- Spelman, Caroline A. Non-food uses of agricultural raw materials : economics, biotechnology and politics. Wallingford, U.K.: CAB International, 1994. ISBN 0851987699.
- Young, Raymond A.; Rowell, Judith K.; Rowell, Roger M. Paper and composites from agro-based resources. Boca Raton [etc.]: Lewis, 1996. ISBN 1566702356.
- Wool, Richard P.; Sun, Xiuzhi Susan. Bio-based polymers and composites [en línia]. London [etc.]: Elsevier, 2005 [Consulta: 12/07/2022]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780127639529/bio-based-polymers-and-composites>. ISBN 9780127639529.
- Demirbas, Ayhan. Biorefineries : for biomass upgrading facilities [en línia]. Dordrecht ; New York: Springer, 2010 [Consulta: 12/07/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-1-84882-721-9>. ISBN 9781848827202.

Complementària:

- Biomasa [Recurs electrònic] : cultivos energéticos [en línia]. Madrid: IDAE, 2007 [Consulta: 12/07/2022]. Disponible a: https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/publicaciones_idae/documentos_10737_biomasa_cultivos_energeticos_07_4bd9c8e7.pdf. ISBN 9788496680173.
- López Bellido, Luis. Cultivos herbáceos. Madrid: Mundi-Prensa, 1991. ISBN 8471143240.
- López Bellido, Luis. Cultivos industriales. Madrid [etc.]: Mundi-Prensa, 2003. ISBN 8484760758.
- Walsh, Mary; Jones, Michael B. Miscanthus : for energy and fibre. London: James and James, 2001. ISBN 1902916077.
- Boulouc, Pierre. Le chanvre industriel. Paris: France Agricole, ISBN 9782855571300.

RECURSOS

Enllaç web:

- Biomass Energy Europe. <http://www.eu-bee.info/>- EUBIONET III. <http://www.eubionet.net/>- Future crops for food, feed, fiber and fuel. <http://www.4fcrops.eu/>- Interactive european network for industrial crops and their applications. <http://www.ienica.net/>- RuralCat. <http://www.ruralcat.net>