



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT **APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL**

Coordinació: CANELA GARAYOA, RAMON

Any acadèmic 2022-23

Informació general de l'assignatura

Denominació	APLICACIONS DE LA BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL			
Codi	101635			
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Biotecnologia	4	OPTATIVA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRACAMP	PRALAB	PRAULA
	Nombre de crèdits	0.6	1.2	1.8
	Nombre de grups	1	2	1
Coordinació	CANELA GARAYOA, RAMON			
Departament/s	QUÍMICA			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	56 hores presencials 94 hores no presencials			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català 75% Castellà 20% Anglès 5%			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
CANELA GARAYOA, RAMON	ramon.canela@udl.cat	4,8	
SANS BADIA, ALBERTO	albert.sans@udl.cat	1,2	
TOMAS BADELL, ORIOL	oriol.tomas@udl.cat	1,2	

Informació complementària de l'assignatura

Els estudiants han de portar els següents equips de protecció individual (EPI) en el transcurs de les pràctiques docents:

Bata laboratori blanca
Ulleres de protecció

Els EPI es poden adquirir a la botiga ÚDELS de la UdL

Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera – Campus Capont
Carrer de Jaume II, 67 baixos
25001 Lleida

<http://www.publicacions.udl.cat/>

En tot cas el Departament de Química procurarà posar a disposició dels estudiants ulleres i guants de protecció d'ús general.

NORMES GENERALS DE SEGURETAT EN LES PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Mantenir el lloc de realització de les pràctiques net i ordenat. La taula de treball ha de quedar lliure de motxilles, carpesets, abrics...

En el laboratori no es podrà venir amb pantalons curts ni faldilles curtes.

Portar calçat tancat i cobert durant la realització de les pràctiques.

Portar el cabell llarg sempre recollit

Mantenir les bates cordades per protegir enfrot d'esquitxades i vessaments de substàncies químiques.

No portar polseres, penjolls o mànigues amples que puguin ser atrapats pels equips, muntatges...

Evitar portar lents de contacte, ja que l'efecte dels productes químics és molt més gran si s'introdueixen entre la lent de contacte i la còrnia.

No menjar ni beure dins el laboratori

Està prohibit fumar dins dels laboratoris

Rentar-se les mans sempre que es tingui contacte amb algun producte químic i abans de sortir del laboratori.

Seguir les instruccions del professor i consultar qualsevol dubte sobre seguretat

Tots els estudiants hauran de seguir les normes excepcionals que se'ls puguin indicar a resultes de la

situació creada pel Covid 19

Objectius acadèmics de l'assignatura

L'estudiant que superi l'assignatura ha de conèixer: (Objectius de coneixement)

- Què implica el concepte de biorefineria
- Fonts possibles de materials renovables
- Tipus d'aplicacions més importants
- Metodologies per la seva transformació en productes amb interès econòmic.
- Aspectes medioambientals lligats a aquests processos
- Oportunitats i limitacions dels productes basats en biomassa.

L'estudiant que superi l'assignatura ha de ser capaç de: (Objectius de capacitat)

- Prendre decisions sobre l'oportunitat i possibilitat d'obtenir un producte basat en biomassa.
- Poder assessorar sobre possibles noves oportunitats en l'obtenció de productes basats en biomassa.
- Poder incorporar-se a grups de recerca que treballin en aquest camp.
- Poder-se integrar en empreses dedicades a l'obtenció de productes relacionats amb el temari de l'assignatura
- Comprendre i tenir capacitat d'anàlisi d'articles científics relacionats amb el temari de l'assignatura.

Competències

Competències generals

El graduat en Biotecnologia ha de:

- Ser capaç de buscar i utilitzar selectivament fonts d'informació necessàries per assolir els objectius formatius.
- Interpretar la informació científicotècnica amb sentit crític, i ser capaç de fer presentacions basades en aquesta informació.
- Treballar en equip, amb una visió multidisciplinar i amb capacitat per a fer una distribució racional i eficaç de tasques entre els membres del equip.
- Conèixer i utilitzar adequadament el vocabulari científic i tècnic propi dels diferents àmbits de la Biotecnologia.
- Treballar al laboratori aplicant criteris de qualitat i bona pràctica.
- Adquirir criteris d'elecció de les tècniques analítiques més adequades per a cada cas pràctic concret.
- Ser capaç de desenvolupar una activitat professional d'acord amb les normatives de seguretat i respecte al medi ambient i amb criteris ètics.
- Utilitzar eines i tècniques de la informació i comunicació per a l'anàlisi de dades y la elaboració d'informes orals i escrits i d'altres activitats formatives i professionals.
- Ser capaç de realitzar informes escrit i orals comprensibles sobre el treball realitzat, amb un justificació basada en els coneixements teòric-pràctics assolits.

Competències específiques (segons document Pla d'Estudis)

- Conèixer els principals àmbits d'aplicació de la Biotecnologia i adquirir l'expertesa bàsica en alguns d'ells.
- Ser capaç de dissenyar el protocol d'un procés biotecnològic específic amb els requisits pràctics necessaris per dur-lo a terme i els paràmetres d'avaluació.

Continguts fonamentals de l'assignatura

--Temari--

Introducció.

Presentació de l'assignatura: criteris d'avaluació, dates a tenir en compte, introducció al programa Horizon Europe i a la bioeconomia (o economia circular).

1. Perspectiva històrica de les indústries basades en l'ús i transformació de biomassa per obtenir productes i materials.

Del segle XIX al XXI. Reserves fòssils i el seu esgotament. Aspectes ambientals. Paràmetres per mesurar l'impacte d'un procés (el factor E; l'estalvi atòmic i les anàlisis de cicle de vida). Necessitat d'emprar fonts renovables. Els tres grans àmbits humans de consum de productes i materials: com a font d'energia, com a font de materials, com a font de productes bioactius. La biomassa com a principal font renovable: problemes i reptes. L'explotació de les microalgues com a exemple.

2. Possibilitats d'emprar eines biotecnològiques en la transformació de biomassa.

Processos de fermentació tradicional. Eines actuals per millorar els processos. Biocatalitzadors. Màquines cel·lulars. Aplicacions en la preparació de productes químics. L'aprofitament d'un producte com el glicerol.

3. Biocombustibles

Tipus principals de biocombustibles. Distribució de recursos renovables. Capacitat de la biomassa per subministrar-nos energia. Biocombustibles de segona i tercera generació. Processos per a la seva obtenció. Possibilitats de mercat pels biocombustibles. Aspectes medi ambientals a tenir en compte.

4. Biopolímers i bioplàstics

Monòmers i biopolímers. Característiques dels plàstics. Plàstics biodegradables. Processos per a la seva obtenció. Aplicació de la biotecnologia a la seva producció. Aplicacions de biopolímers i bioplàstics, i possibles problemes.

5. Metabòlits secundaris com a font de nous productes.

Usos agronòmics i farmacèutics de metabòlits secundaris. L'estudi de costums ancestrals per el desenvolupament de productes útils. Plantes medicinals com a font de principis actius. L'aïllament i la modificació estructural de metabòlits secundaris. La recerca de nous metabòlits secundaris bioactius.

6. Additius

Colorants, aromatitzants i conservants: fonts possibles d'additius, processos per a la seva obtenció, aplicació de la biotecnologia a la seva producció. El glicerol com a font d'alguns additius: mono- i diglicèrids. Proteïnes unicel·lulars: fongs, llevats i bacteris.

7. Nous horitzons en l'ús de biomassa: bioplantilles.

La biomassa com a font d'inspiració en el disseny i preparació de nous materials i noves tecnologies. Producció fotocatalítica d'hidrogen. Reducció de CO₂. Cèl·lules solars. Bateries d'iò liti. Degradació fotocatalítica. Sensors de gas / vapor.

--Activitats pràctiques--

Seminaris

- Realització de 2 treballs sobre 2 publicacions científiques seleccionades pels professors.
- Proposta d'una actuació relacionada amb l'assignatura dins del marc del Programa Horizon Europe. L'actuació ha d'estar fonamentada en un mínim de dos publicacions científiques i s'haurà de fer una presentació pública de 10 min de la proposta explicant motivació, fonaments i conclusions.

Pràctiques de laboratori

- Pràctica 1: Tractament de biomassa aplicant processos sostenibles.
- Pràctica 2: Aplicacions de biocatalitzadors per a la preparació de compostos amb interès industrial.

Visita:

- Visita a una planta d'aprofitament d'algues.

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat semipresencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	28	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	32	4	64
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	0	Aprendre a resoldre problemes i casos	0	0	0
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	4	Resoldre problemes i casos. Discutir	15	0	19
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	12	Fer pràctica i memòria. Treure conclusions	12	0	24
Aula d' informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	0	Estudiar i realitzar memòria	0	0	0
Pràctiques de camp	Pràctica de camp (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	0	Estudiar i realitzar memòria	0	0	0
Visites	Visita a explotacions o industries	Realització de la visita	6	Realitzar memòria	9	0	15
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual o grup)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	10	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	20	0	30
Altres			0		0	0	0

Totals			60		90	4	150
--------	--	--	----	--	----	---	-----

Sistema d'avaluació

Exàmens	Pràctiques	Anàlisi de casos i problemes	Altres activitats
50	15	0	35

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació	Pes qualificació	
		Número	
Lliçó magistral	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2	50
Problemes i casos	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura		
Laboratori	Realització pràctiques. Lliurament de memòries	1	15
Seminari	Entrega de memòries. Proves escrites o orals	1	15
Aula informàtica	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals.		
Pràctiques de camp	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals		
Visites	Lliurament de memòries.	1	5
Activitats dirigides	Lliurament del treball. Proves escrites o orals	2	15 (5+10)
altres			
Total			100

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

Bell, J.; Paula, L.; Dodd, T.; Németh, S.; Nanou, C.; Mega, V.; Campos, P. **2018** “EU ambition to build the world's leading bioeconomy—Uncertain times demand innovative and sustainable solutions” *New Biotechnology* 40, 25–30.

BIOPLAT/SUSCHEM **2017** “Manual sobre las Biorrefinerías en España” pp.92 http://www.suschem-es.org/docum/pb/2017/publicaciones/Manual_de_Biorrefinerias_en_Espana_feb_2017.pdf (setembre 2020).

Carus, M.; Dammer, L.; **2018** “The “Circular Bioeconomy” –Concepts, Opportunities and Limitations” Hürth 2018-01. www.bio-based.eu/nova-papers (setembre 2020).

Dominguez de Maria, P. (ed.) **2016** Industrial Biorenewables: A Practical Viewpoint. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Feliu Jofre, A.; Flotats Ripoll, X. **2020** Renewable gases. An emerging energy vector Naturgy Foundation Avda. San Luís:Madrid ISBN: 978-84-09-20931-6.

APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL 2022-23

- Illanes, A. (ed.) **2008** Enzyme Biocatalysis. Principles and Applications Springer Science + Business Media B.V
- Kamm, B.; Gruber, P.R.; Kamm, M. (eds.) **2006** Biorefineries-Industrial Processes and Products Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA: Weinheim (Alemania).
- Kauffman, G.B. **2008** Introduction to Chemicals from biomass Jonh Wiley & Sons: Chichester (UK).
- Klass. D.L., **1998** Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals Academic Press. San Diego (California-USA).
- MINECO **2021**. *Estrategia Española de Bioeconomía: Horizonte 2030.*
<https://mercadosbiotecnologicos.com/media/wakekng2/bioeconomía-estrategia-española.pdf>
- Spelman, C. A. **1994** Non-food uses of agricultural raw materials : economics, biotechnology and politics, CAB International: Wallingford, U.K.
- Zhou, H. Tongxiang, F. Zhang D. Biotemplated Materials for Sustainable Energy and Environment: Current Status and Challenges *ChemSusChem* **2011**, 4, 1344 – 1387.
- ### Bibliografia complementària
- Bullard, M.J. (ed.) Biomass and energy crops II, **2001** Association of Applied Biologists: Wellesbourne.
- Cheda, J.; Huber, G.; Dumescic, J., Liquid-Phase Catalytic Processing of Biomass- Derived Oxygenated Hydrocarbons to Fuels and Chemicals. *Ang. Chem. Int. Ed.* **2007**, 46, 7164–7183.
- Coplin, L. G. (ed.) **2012** Sustainable Development of Algal Biofuels in the United States National Academies Press, Washington: DC. de Wit, M.; Faaij, A.P.C.
- European biomass resource potential and costs *Biomass Bioener.* **2010**, 34, 188–202. EBTP 2010 Strategic Research Agenda Update 2010 European Biofuels Technology Platform.
- Euromot, Biomass, renewable fuels, peak oil and the end of cheap energy? *Diesel Progress, Intern. Ed.* **2006**, 60-64.
- EuropaBio **2008** How industrial biotechnology can tackle climate change. The European Association for Bioinsdustries: Brussels.
- Dam, J.; Hanefeld, U. Renewable Chemicals: Dehydroxylation of Glycerol an Polyols *ChemSusChem* **2011**, 4, 1017 – 1034.
- Maity, S. K. Opportunities, recent trends and challenges of integrated biorefinery: Part I *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **2015**, 43, 1427–1445.
- Maity, S. K. Opportunities, recent trends and challenges of integrated biorefinery: Part II *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **2015**, 43, 1446–1466.
- MINECO Estrategia Española de Bioeconomía 2030, <http://bioeconomia.agripa.org/download-doc/102163>, 21/07/2016.
- Smeets, E.M.W.; Faaij, A.P.C. The impact of sustainability criteria on the costs and potentials of bioenergy production – Applied for case studies in Brazil and Ukraine *Biomass Bioener.* **2010**, 34, 319–333.
- Walsh, M.; Jones, M. B.; Walsh, M. (ed.) *Miscanthus* : for energy and fibre ; edited by **2001** James and James: London.
- Wood, W. A.; Scott, T.; Kellogg, B. (eds.) Biomass Methods in Enzymology; 160-161, **1988** Academic Press: San Diego (Calif.).

