Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE

APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Coordinación: CANELA GARAYOA, RAMON

Año académico 2021-22

APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL 2021-22

Información general de la asignatura

Denominación	APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL
Código	101635
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA
Carácter	

Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
Grado en Biotecnología	4	OPTATIVA	Presencial

Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6
Tipo de actividad, créditos y grupos	

Tipo de actividad	PRACAMP	PRALAB	PRAULA	TEORIA
Número de créditos	0.6	1.2	1.8	2.4
Número de grupos	1	2	1	1

Coordinación	CANELA GARAYOA, RAMON
Departamento/s	QUÍMICA
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	56 horas semipresenciales 94 horas no presenciales
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.
Idioma/es de impartición	Catalan 95% Inglés 5%

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
CANELA GARAYOA, RAMON	ramon.canela@udl.cat	2,4	
SANS BADIA, ALBERTO	albert.sans@udl.cat	1,2	
TOMAS BADELL, ORIOL	oriol.tomas@udl.cat	1,2	
YARA VARON, EDINSON	edinson.yara@udl.cat	2,4	

Información complementaria de la asignatura

Los estudiantes deben llevar los siguientes equipos de protección individual (EPI) en el transcurso de las prácticas docentes:

Bata laboratorio blanca UdL
Gafas de protección

Los EPI se pueden adquirir en la tienda UdelaR de la UdL

Centro de Culturas y Cooperación Transfronteriza - Campus Cappont

Calle de Jaume II, 67 bajos

25001 Lleida

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

En todo caso el Departamento de Química procurará poner a disposición de los estudiantes gafas y guantes de protección de uso general.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Mantener el lugar de realización de las prácticas limpio y ordenado. La mesa de trabajo debe quedar libre de mochilas, carpetas, abrigos ...
En el laboratorio no se podrá venir con pantalones cortos ni faldas cortas.
Llevar calzado cerrado y cubierto durante la realización de las prácticas.
Llevar el cabello largo siempre recogido
Mantener las batas abrochadas para proteger frente a salpicaduras y derrames de sustancias químicas.
No llevar pulseras, colgantes o mangas anchas que puedan ser atrapados por los equipos, montajes ...

Evitar llevar lentes de contacto, ya que el efecto de los productos químicos es mucho mayor si se introducen entre la lente de contacto y la córnea.

No comer ni beber dentro del laboratorio

Está prohibido fumar dentro de los laboratorios

Lavarse las manos siempre que se tenga contacto con algún producto químico y antes de salir del laboratorio.

Seguir las instrucciones del profesor y consultar cualquier duda sobre seguridad.

Todos los estudiantes deberán seguir las normas excepcionales que se les indiquen a resultas de la situación creada por Covid 19.

Objetivos académicos de la asignatura

El estudiante que supere la asignatura debe conocer: (Objetivos de conocimiento)

- ¿Qué implica el concepto de biorrefinería
- Fuentes posibles de materiales renovables
- Tipo de aplicaciones más importantes
- Metodologías para su transformación en productos con interés económico.
- Aspectos medioambientales ligados a estos procesos
- Oportunidades y limitaciones de los productos basados en biomasa.

El estudiante que supere la asignatura debe ser capaz de: (Objetivos de capacidad)

- Tomar decisiones sobre la oportunidad y posibilidad de obtener un producto basado en biomasa.
- Poder asesorar sobre posibles nuevas oportunidades en la obtención de productos basados en biomasa.
- Poder incorporarse a grupos de investigación que trabajen en este campo.
- Poderse integrar en empresas dedicadas a la obtención de productos relacionados con el temario de la asignatura
- Comprender y tener capacidad de análisis de artículos científicos relacionados con el temario de la asignatura.

Competencias

Competencias generales

El graduado en Biotecnología ha de:

- Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para alcanzar los objetivos formativos.
- Interpretar la información científico-técnica con sentido crítico, y ser capaz de hacer presentaciones basadas en esta información.
- Trabajar en equipo, con una visión multidisciplinar y con capacidad para hacer una distribución racional y eficaz de tareas entre los miembros del equipo.
- Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio de los diferentes ámbitos de la Biotecnología.
- Trabajar en el laboratorio aplicando criterios de calidad y buena práctica.
- Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.
- Ser capaz de desarrollar una actividad profesional de acuerdo con las normativas de seguridad y respeto al medio ambiente y con criterios éticos.
- Utilizar herramientas y técnicas de la información y comunicación para el análisis de datos y la elaboración de informes orales y escritos y otras actividades formativas y profesionales.
- Ser capaz de realizar informes escritos y orales comprensibles sobre el trabajo realizado, con una justificación basada en los conocimientos teórico-prácticos alcanzados.

Competencias específicas

- Ser capaz de diseñar el protocolo de un proceso biotecnológico específico con los requisitos prácticos necesarios para llevarlo a cabo y los parámetros de evaluación de éste.

- Conocer los principales ámbitos de aplicación de la Biotecnología y adquirir la capacitación básica en algunos de ellos.

Contenidos fundamentales de la asignatura

--Temario--

Introducción.

Presentación de la asignatura: criterios de evaluación, fechas a tener en cuenta, introducción al programa Horizon Europe y a la bioeconomía (o economía circular).

Perspectiva histórica de las industrias basadas en el uso y transformación de biomasa para obtener productos y materiales.

Del siglo XIX al XXI. Reservas fósiles y su agotamiento. Aspectos ambientales. Parámetros para medir el impacto de un proceso (el factor E; el ahorro atómico y los análisis de ciclo de vida). Necesidad de emplear fuentes renovables. Los tres grandes ámbitos humanos de consumo de productos y materiales: como fuente de energía, como fuente de materiales, como fuente de productos bioactivos. La biomasa como principal fuente renovable: problemas y retos. La explotación de las microalgas como ejemplo.

Posibilidades de emplear herramientas biotecnológicas en la transformación de biomasa.

Procesos de fermentación tradicional. Herramientas actuales para mejorar los procesos. Biocatalizadores. Máquinas celulares. Aplicaciones en la preparación de productos químicos. El aprovechamiento de un producto como el glicerol.

Biocombustibles

Tipos principales de biocombustibles. Distribución de recursos renovables. Capacidad de la biomasa para suministrarnos energía. Biocombustibles de segunda y tercera generación. Procesos para su obtención. Posibilidades de mercado para los biocombustibles. Aspectos medioambientales a tener en cuenta.

Biopolímeros y bioplásticos

Monómeros y biopolímeros. Características de los plásticos. Plásticos biodegradables. Procesos para su obtención. Aplicación de la biotecnología en su producción. Aplicaciones de biopolímeros y bioplásticos y posibles problemas.

Metabolitos secundarios como fuente de nuevos productos.

Usos agronómicos y farmacéuticos de metabolitos secundarios. El estudio de costumbres ancestrales para el desarrollo de productos útiles. Plantas medicinales como fuente de principios activos. El aislamiento y la modificación estructural de metabolitos secundarios. La búsqueda de nuevos metabolitos secundarios bioactivos.

Aditivos

Colorantes aromatizantes y conservantes. Fuentes posibles de aditivos. Procesos para su obtención. Aplicación de la biotecnología en su producción. El glicerol como fuente de algunos aditivos: mono- i diglicéridos. Proteínas

unicelulares: hongos, levaduras y bacterias.

Nuevos horizontes en el uso de biomasa: biomoldes.

La biomasa como fuente de inspiración en el diseño y preparación de nuevos materiales y nuevas tecnologías. Producción fotocatalítica de hidrógeno. Reducción de CO_2. Células solares. Baterías de ión litio. Degradación fotocatalítica. Sensores de gas / vapor.

--Actividades prácticas--

Seminarios

Realización de un trabajo a escoger entre 2 publicaciones científicas seleccionadas por los profesores.

Propuesta de una actuación relacionada con la asignatura dentro del marco del Programa Horizon Europe. La actuación ha de estar fundamentada con un mínimo de dos publicaciones científicas y se deberá defender en una presentación pública de 10 min explicando la motivación, fundamentos y conclusiones.

Prácticas de laboratorio

Práctica 1: Tratamiento de biomasa aplicando procesos sostenibles.
Práctica 2: Aplicaciones de biocatalizadores para la preparación de compuestos con interés industrial.

Visita:

- **Visita a una planta de aprovechamiento de algas.**

Ejes metodológicos de la asignatura

Tipo de actividad	Descripción	Actividad semipresencial alumno		Actividad no presencial alumno		Evaluación	Tiempo total
		Objectivos	**Horas**	**Trabajo alumno**	**Horas**	**Horas**	**Horas**
Lección magistral	Clase magistral (Aula. Grupo grande)	Explicación de los principales conceptos	**24**	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	**32**	4	**60**
Problemas y casos			**0**		**0**	**0**	**0**
Seminario	Clase participativa (Grupo mediado)	Realitzación de actividades de discusión o aplicación	**8**	Resolver problemas y casos. Discutir	**15**	0	**23**
Laboratorio	Prácticas de Laboratorio (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...	**12**	Realitzar prácticas y memoria Sacar conclusiones	**12**	0	**24**
Aula de informática			**0**		**0**	0	**0**
Prácticas de campo			**0**		**0**	0	**0**

Visitas	Visita a a industria	Realización de la visita	**6**	Realitzar memòria	**9**	0	**15**
Actividades dirigidas	Trabajo del alumno (individual o grupo)	Orientar al alumno en el trabajo (en horario de tutorías)	**6**	Realizar un trabajo bibliográfico, práctico, etc.	**22**	0	**28**
Altres			**0**		**0**	0	**0**
Totals			**56**		**90**	4	**150**

Sistema de evaluación

Exámenes	Prácticas	Análisis de casos y problemas	Otras actividades
50	10	0	40

Tipo de actividad	Actividad de Evaluación		Peso calificación
	Procedimento	**Número**	
Lección magistral	Pruebas escritas sobre la parte teórica del programa de la asignatura	2	**50**
Problemas y casos			
Laboratorio	Realización práctica Entrega de memorias	1	**10**
Seminario	Entrega de memorias, pruebas escritas u orales	1	**15-20**
Aula informática			
Practicas de campo			
Visitas	Entrega de memorias,	1	**5-0**
Actividades dirigidas	Entrega de memoria, pruebas escritas u orales	2	**20**
Otras			
Total			**100**

Bibliografía y recursos de información

Bibliografia bàsica

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

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 (Alemanya).

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).

Fern, K. **1997**Plants for a future: edible & useful plants for a healthier world, Permanent Publications : Hampshire.

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.; Dumesic, 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.).