

Sostenibilitat Ambiental en Processos i Productes

Codi: 43328
Crèdits: 6

| Titulació | Tipus | Curs | Semestre |
|--|-------|------|----------|
| 4314579 Enginyeria Biològica i Ambiental | OB | 1 | 2 |

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Cristina Madrid López

Correu electrònic: Cristina.Madrid@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Altres indicacions sobre les llengües

Les classes són en anglès i els materials del curs estan en anglès. Els treballs d'avaluació i els exercicis es poden lliurar en anglès, castellà o català.

Prerequisits

Els estudiants han de tenir una base sòlida dels següents temes:

- Balanços d'energia i materials
- Coneixements dels processos més importants de química orgànica e inorgànica
- Coneixement de les propietats fisico-químiques i toxicològiques de les substàncies químiques.
- Coneixements de termodinàmica.

Objectius

L'objectiu principal del mòdul és que l'alumne tingui el coneixement i les eines per saber avaluar processos i productes per optimitzar recursos (materials i energia) i també minimitzar impactes ambientals. S'estudia els mètodes, les eines, i les estratègies per quantificar els impactes ambientals basat en el cicle de vida. S'inclou l'aplicació de principis de termodinàmica com a eina per quantificar l'ús de recursos en processos químics, així com la eficiència en la transformació de matèries primes a productes. Els conceptes són explicats amb exemples i casos d'estudi per il·lustrar l'aplicabilitat d'aquestes eines d'avaluació.

Competències

- Aplicar els mètodes, les eines i les estratègies per desenvolupar processos i productes biotecnològics amb criteris d'estalvi energètic i sostenibilitat.
- Aplicar la metodologia de recerca, tècniques i recursos específics per investigar i produir resultats innovadors en l'àmbit de l'enginyeria biològica i ambiental
- Cercar informació en la literatura científica utilitzant els canals apropiats i integrar la informació esmentada amb capacitat de síntesi, anàlisi d'alternatives i debat crític

- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.
- Utilitzar les eines informàtiques per complementar els coneixements en l'àmbit de l'enginyeria biològica i ambiental

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar, sintetitzar, organitzar i planificar projectes relacionats amb la millora de la sostenibilitat ambiental de productes, processos i serveis
2. Aplicar la metodologia de recerca, tècniques i recursos específics per investigar i produir resultats innovadors en l'àmbit de l'enginyeria biològica i ambiental
3. Cercar informació en la literatura científica utilitzant els canals apropiats i integrar la informació esmentada amb capacitat de síntesi, anàlisi d'alternatives i debat crític
4. Conèixer els principals elements de l'ecologia industrial: teoria de sistemes, termodinàmica, anàlisi de flux de materials i consum de recursos i energia.
5. Conèixer les fonts bibliogràfiques, els esquemes de càlcul i les bases de dades necessàries per aplicar les metodologies de quantificació de risc
6. Conèixer les metodologies existents per quantificar el risc industrial i ambiental com a conseqüència d'accidents.
7. Interpretar i desenvolupar anàlisis de cicle de vida per a productes i processos.
8. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
9. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
10. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
11. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.
12. Utilitzar les eines informàtiques per complementar els coneixements en l'àmbit de l'enginyeria biològica i ambiental

Continguts

Bloc I. Fonaments d'Ecologia Industrial aplicats a processos de producció

1. Principis de la producció neta
2. Anàlisi de fluxos de materials, d'energia i de substàncies. El programa STAN.

Bloc II. Anàlisi de Cicle de Vida

3. Inventaris
4. Anàlisi d'Impactes del Cicle de Vida

5. Interpretació de resultats

6. El programa OpenLCA

Bloc III. Anàlisi Integrada de la sostenibilitat

7. Anàlisi del risc ambiental. El programa EPISUITE.

8. Anàlisi sistèmica d'efectes ambientals

Metodologia

Aquest curs és principalment pràctic i gira entorn d'un sistema de producció que s'analitza en grups i de manera individual usant diferents metodologies al llarg del curs. Ens centrem en aprendre diferents mètodes d'anàlisi de la sostenibilitat i les eines informàtiques necessàries per a implementar-los.

Combinem:

- Presentació de continguts
- Exercicis en classe
- Pràctiques d'informàtica
- Debats i presentacions d'estudiants
- Un projecte en grup que inclou un informe final

Activitats formatives

| Títol | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|---------------------|-------|------|------------------------------|
| Tipus: Dirigides | | | |
| Classes expositives | 26 | 1,04 | 4, 5, 6 |
| Tipus: Supervisades | | | |
| Pràctiques a l'aula | 12 | 0,48 | 9, 10, 11, 12 |
| Tipus: Autònomes | | | |
| Treball en grup | 89 | 3,56 | 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12 |
| Treball individual | 15 | 0,6 | 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12 |

Avaluació

Aquesta assignatura segueix avaluació contínua i s'avalua de la següent manera:

| | | | |
|--|---------------------------------|------------|--------|
| Presentació oral de projecte de grup 25% | Informe del treball de grup 35% | Lliurables | Debats |
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| Nota de la Professora | Nota dels companys | | |
| _____ | _____ | | |

12%

13%

25% Prof -10%
Companys

30%

10%

Treball de grup. El cas d'estudi per al treball de grup es tria d'una llista de casos disponibles relacionats amb l'economia circular i la fabricació de polímers. Alguns d'aquests casos estan coordinats amb l'assignatura 43327 Disseny Integrat de Processos i es podran fer de manera conjunta en les dues assignatures distribuint el treball entre les dues classes.

La data de lliurament dels treballs s'anunciarà el primer dia de classe.

Recuperació. La recuperació de l'assignatura es farà amb un treball individual d'aprofundiment. La nota màxima que es pot obtenir amb aquest treball és de 5.

Revisió. Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la qual l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professorat. En aquest context, es podran fer consultes sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

Matrícules d'honor (MH). Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats. Per a pujar la qualificació des d'excel·lent a MH és necessari acordar amb la professora un treball complementari en el cas que la nota sigui inferior a 9.8.

Un estudiant es considerarà no avaluable (NA) si no ha presentat el projecte (oral o escrit) i no ha lliurat cap lliurable.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, la còpia, el plagi, l'engany, deixar copiar, etc. en qualsevol de les activitats d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero.

Activitats d'avaluació

| Títol | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|-------------------------------|-----|-------|------|---------------------------------------|
| Debats | 10% | 5 | 0,2 | 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10 |
| Informe del projecte | 35% | 1 | 0,04 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 |
| Lliurables | 30% | 1 | 0,04 | 4, 5, 10, 11 |
| Presentació oral del projecte | 25% | 1 | 0,04 | 1, 2, 3, 7, 9, 12 |

Bibliografia

Textbooks

1. Klöpffer, W., & Grahl, B. (Birgit). (2018). Life cycle assessment (LCA): a guide to best practice.
2. Matthews, H.S., Hendrickson, C.T., Matthews, D.H., 2014. Life Cycle Assessment: Quantitative Approaches for Decisions that Matter.
3. SRI (Stanford Research Institute). Chemical economics handbook. Menlo Park CA: SRI International, 1989. <https://ihsmarkit.com/products/chemical-economics-handbooks.html>

4. Riegel's Handbook of Industrial Chemistry, 2003. , Riegel's Handbook of Industrial Chemistry. Springer US. <https://doi.org/10.1007/0-387-23816-6>
5. John Wiley & Sons, Inc (Ed.), 2000. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. Wiley. <https://doi.org/10.1002/0471238961>
6. Dincer, I., Rosen, M.A., 2007. Exergy: : energy, environment, and sustainable development. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044529-8.X5001-0>
7. Brunner, P.H., Rechberger, H., 2016. Handbook of material flow analysis : for environmental, resource, and waste engineers. <https://doi.org/10.1201/9781315313450-4>
8. Miller, R.E., Blair, P.D., 2009. Input-Output Analysis: Foundations and Extensions, 2nd ed. Cambridge University Press.

Articles

1. Guinée, J. B., Heijungs, R., Huppes, G., Zamagni, A., Masoni, P., Buonamici, R., Ekvall, T., & Rydberg, T. (2011). Life Cycle Assessment: Past, Present, and Future. Environmental Science & Technology, 45(1), 90-96. <https://doi.org/10.1021/es101316v>
2. Burgess, A. A., & Brennan, D. J. (2001). Application of life cycle assessment to chemical processes. Chemical Engineering Science, 56(8), 2589-2604. [https://doi.org/10.1016/S0009-2509\(00\)00511-X](https://doi.org/10.1016/S0009-2509(00)00511-X)
3. Suh, S., & Huppes, G. (2005). Methods for life cycle inventory of a product. Journal of Cleaner Production, 13(7), 687-697. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2003.04.001>
4. Finkbeiner, M., Ackermann, R., Bach, V., Berger, M., Brankatschk, G., Chang, Y.-J., Grinberg, M., Lehmann, A., Martínez-Blanco, J., Minkov, N., Neugebauer, S., Scheumann, R., Schneider, L., Wolf, K., 2014. Challenges in Life Cycle Assessment: An Overview of Current Gaps and Research Needs. Springer, Dordrecht, pp. 207-258. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8697-3_7 ;
5. Owens, J.W., 1997. Life-Cycle Assessment: Constraints on Moving from Inventory to Impact Assessment. J. Ind. Ecol. 1, 37-49. <https://doi.org/10.1162/jiec.1997.1.1.37>

Databases

Ecoinvent <https://www.ecoinvent.org/>

GaBi <http://www.gabi-software.com/spain/index/>

Software

1. OpenLCA <http://www.openlca.org/>
2. STAN <http://www.stan2web.net/>
3. EPISUITE <https://www.epa.gov/tsca-screening-tools/epi-suitetm-estimation-program-interface>