

Guia docent

295920 - ASIE - Sostenibilitat Aplicada a l'Enginyeria

Última modificació: 02/10/2025

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA BIOMÈDICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: SERGI VINARDELL CRUAÑAS

Altres: Primer quadrimestre:
CESAR ALBERTO VALDERRAMA ANGEL - Grup: M1
SERGI VINARDELL CRUAÑAS - Grup: M1

METODOLOGIES DOCENTS

El curs combinarà classes teòriques amb exercicis pràctics que s'hauran de completar de manera individual, així com estudis de casos que s'analitzaran i es resoldran en grup. Concretament, al llarg del curs es duran a terme les activitats següents:

1. Classes teòriques, sessions participatives i sessions de resolució de problemes
2. Estudis de casos
3. Projecte
4. Examen final

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Al final del curs, l'estudiant serà capaç de:

- Demostrar un bon coneixement i comprensió de les eines utilitzades per a l'anàlisi de la sostenibilitat, amb èmfasi en l'avaluació del cicle de vida, la petjada de carboni i l'avaluació de costos.
- Avaluar la viabilitat tecnològica, ambiental i econòmica d'un sistema des de la perspectiva del cicle de vida.
- Identificar tecnologies sostenibles de generació d'energia, sistemes eficients d'emmagatzematge d'energia i materials crítics necessaris per a la transició energètica.
- Distingir entre diferents solucions de valorització de residus i de generació d'energia per promoure una gestió circular i sostenible dels residus.
- Aplicar tecnologies baixes en carboni i desfossilitzades en processos industrials.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	36,0	24.00
Hores grup petit	24,0	16.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Marc General

Descripció:

1. Definició i principis de la sostenibilitat. Característiques i evolució de la preocupació pel clima i dels instruments relacionats amb les polítiques climàtiques. Pacte Verd Europeu i principals polítiques climàtiques de la UE. Pressions ambientals i l'equació IPAT. Descripció de solucions sostenibles en línia amb les polítiques climàtiques de la UE.

Activitats vinculades:

Resolució de problemes relacionats amb el contingut del tema.
Projecte.

Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 18h

Avaluació de la Sostenibilitat

Descripció:

2.1. Anàlisi de cicle de vida (ACV):

Marc teòric i aplicacions. Etapes de l'ACV. Definició de l'objectiu i l'abast. ACV atribucional i conseqüencial. Anàlisi de l'inventari. Multifuncionalitat: assignació i expansió del sistema. Avaluació d'impacte. Programes i bases de dades d'ACV. Metodologia pel càlcul de la petjada de carboni.

2.2. Anàlisi de cicle de costos (ACC):

Conceptes clau. Valor temporal dels diners i anàlisi cost-benefici. Metodologia del ACC. Marc de treball per a un ACC.

2.3. Anàlisi social del cicle de vida (S-ACV):

Marc general. Metodologia S-ACV. Categories d'agents implicats. Subcategories d'impacte. Avaluació d'impactes socials del cicle de vida. Base de dades PSILCA.

Activitats vinculades:

Resolució de problemes relacionats amb el contingut del tema.
Estudi de cas 1.

Dedicació: 46h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 26h

Sistemes d'Energia Sostenible

Descripció:

3.1. Sistemes d'Energia Renovable:

Context general. Energia solar fotovoltaica. Energia solar tèrmica. Energia eòlica: sistemes onshore i offshore. Energia hidràulica. Energia geotèrmica.

3.2. Emmagatzematge d'Energia i Hidrogen:

Marc regulador. Emmagatzematge d'energia per assolir els objectius nacionals i europeus d'energies renovables. Sistemes d'emmagatzematge d'energia amb bateries i bateries de liti. Central hidroelèctrica reversible. Power-to-X. Producció d'hidrogen renovable. Vies d'aplicació de l'hidrogen (Hydrogen-to-X).

3.3. Materials crítics i la seva cadena de subministrament:

Context general de la UE. Materials crítics: característiques i subministrament global. Llista de materials crítics de la UE. Metodologies d'avaluació de la criticitat. Materials crítics per a bateries de ions de liti, energia solar fotovoltaica i turbines eòliques. Resiliència de la cadena de subministrament.

Activitats vinculades:

Resolució de problemes relacionats amb el contingut del tema.

Estudi de cas 2.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 18h

Valorització de Residus i Economia Circular

Descripció:

4.1. Introducció a l'economia circular:

Definició i principis. Característiques clau i factors facilitadors de l'economia circular. Beneficis de l'economia circular a nivell de recursos ambientals, econòmics i socials. L'economia circular en el context europeu i global. Pla d'acció per a l'economia circular de la UE.

4.2. Valorització de residus a recursos:

Context general. Conceptes de bioresidus i biorefineries. Minería urbana. Característiques dels residus urbans i potencial per a la recuperació de recursos. Materials crítics continguts en els residus urbans. Reptes de la minería urbana.

4.3. Valorització de residus a energia:

Introducció a la conversió de residus en energia (WtE). Conversió WtE en el marc de la política d'economia circular i des de la perspectiva de la UE. Opcions tecnològiques per a WtE. Tractament tèrmic de residus sòlids municipals (RSM) mitjançant piròlisi i gasificació. Valorització de residus a bioenergia. Digestió anaeròbica. Incineració de residus sòlids municipals. Impactes ambientals de les plantes de conversió WtE.

Activitats vinculades:

Resolució de problemes relacionats amb el contingut del tema.

Estudi de cas 3.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 18h

Processos Industrials Sostenibles

Descripció:

5. Introducció a la sostenibilitat industrial. Marc regulador. Sistema de comerç de drets d'emissió de la Unió Europea (EU ETS). Factors claus per a la descarbonització dels processos industrials. Exemples rellevants en l'àmbit industrial.

Activitats vinculades:

Resolució de problemes relacionats amb el contingut del tema.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

Sostenibilitat en una Perspectiva i Abast Global

Descripció:

6. Marc general i pensament econòmic dominant. Límits planetaris. Creixement econòmic i creixement verd. Desvinculació entre creixement i impacte ambiental. Introducció als models econòmics heterodoxos i de postcreixement.

Activitats vinculades:

Resolució de problemes relacionats amb el contingut del tema.

Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

1. L'avaluació inclourà tres estudis de casos i una tasca de projecte. Per a cada estudi de cas, l'alumnat haurà de lliurar un informe escrit. El projecte es presentarà oralment. Totes aquestes activitats es realitzaran en grup.
2. Hi haurà un examen final dissenyat per avaluar els objectius d'aprenentatge assolits per l'estudiant. Constarà de preguntes teòriques i exercicis de resolució de problemes.

La nota final es calcularà amb la fórmula següent:

$$\text{Nota final} = \text{FEX} \cdot 0.45 + \text{CS} \cdot 0.35 + \text{PRO} \cdot 0.20$$

FEX: Examen final

CS: Estudis de casos

PRO: Projecte

L'assignatura no té examen de reavaluació.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Reddy, Krishna R.; Cameselle, Claudio; Adams, Jeffrey A. Sustainable engineering : drivers, metrics, tools, and applications. Wiley, 2019. ISBN 9781119493938.
- Hunkeler, David; Lichtenvort, Kerstin ; Rebitzer, Gerard. Environmental life cycle costing [en línia]. Pensacola, Fla: CRC Press, 2008 [Consulta: 11/07/2025]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=570462>. ISBN 9780429140440.
- ISO 14040:2006. Environmental management - life cycle assessment - principles and framework. International Standards Organization, 2006.
- ISO 14044:2006. Environmental management - life cycle assessment - requirements and guidelines. International Standards Organization, 2006.
- Jackson, Tim. Prosperity without growth: economics for a finite planet. Routledge, 2009. ISBN 9781844078943.
- Klinghoffer, Naomi B.; Castaldi, Marco J. Waste to energy conversion technology [en línia]. Oxford: Elsevier Science & Technology, 2013 [Consulta: 11/07/2025]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1574937>. ISBN 9780857096364.
- Guidelines for social life cycle assessment of products and organisations [en línia]. United Nations Environment Programme, 2020 [Consulta: 11/07/2025]. Disponible a : <https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2021/01/Guidelines-for-Social-Life-Cycle-Assessment-of-Products-and-Organizations-2020-22.1.21sml.pdf>.
- Yang, Peter. Renewable energy : challenges and solutions [en línia]. Cham: Springer International Publishing, 2024 [Consulta: 11/07/2025]. Disponible a : <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-031-49125-2>. ISBN 9783031491252.

RECURSOS

Altres recursos:

Altres recursos seran proporcionats pel professorat durant el desenvolupament del curs mitjançant la plataforma ATENEA.