

---

**PLA DOCENT D'ASSIGNATURA. Curs 2018-19**  
**ELISAVA Escola Superior de Disseny**  
**GRAU EN ENGINYERIA DE DISSENY INDUSTRIAL**

---

## 1. Dades descriptives de l'assignatura.

### **Materials Avançats II (70006)**

**Nombre de crèdits:** 4 ECTS

**Dedicació:** 100 hores

**Curs:** 3r

**Trimestre:** 2n i 3r

**Àrea de coneixement:** Materials i Sostenibilitat

**Tipus d'assignatura:** optativa

**Menció:** Gestió de Producte

**Llengua/llengües de la docència:** català i castellà (3r trim. un grup en anglès)

## 2. Guia docent.

### 1. Presentació de l'assignatura.

L'assignatura Materials Avançats II pretén aprofundir en els aspectes ambientals implicats en la selecció de materials i que influeixen directament en el procés de disseny i desenvolupament de producte. Es pretén donar una sòlida base de coneixements per a una correcta diagnosi de les càrregues d'impacte ambiental i la proposta d'estratègies de millora que permetin el disseny de productes més sostenibles.

Els continguts impartits en l'assignatura complementen els coneixements adquirits en les assignatures de física de materials de 1r curs, selecció de materials de 2n curs i Disseny i Producte II també de 2n curs. Els coneixements adquirits en l'assignatura seran clau per a la contribució del dissenyador o l'enginyer en disseny industrial al desenvolupament sostenible i la seva implementació en el procés de R+D.

La base d'un producte és el mateix material que el compon. Això significa que durant el procés de disseny i desenvolupament el COM utilitzem el material pot ser més transcendent des del punt de vista d'impacte ambiental que el QUIN material utilitzem. La satisfacció de les necessitats funcionals, formals, productives i econòmiques de l'usuari repercutirà directament en el seu rendiment ambiental. Així doncs, no hi ha una família de materials

ecològics, sinó que serà el disseny i la gestió que se'n faci. Aquests seran els aspectes que més decisivament influiran en el seu grau de compatibilitat ecològica, localitzant-se en l'etapa de disseny la determinació de fins a un 80% del total de la càrrega d'impacte.

Per aconseguir un rigor en el disseny i desenvolupament de productes i serveis més sostenibles, en l'assignatura Materials Avançats II es tindrà en compte tant un plantejament qualitatiu i global com l'avaluació quantitativa, sistemàtica i normalitzada dels impactes ambientals a través de l'Anàlisi de Cicle de Vida ACV segons la normativa i mitjançant l'ús del programari especialitzat SimaPro.

La importància de la inclusió del vector ambiental en el disseny i desenvolupament de productes necessita de l'aprofundiment en l'estudi dels impactes ambientals produïts al llarg del cicle de vida d'un producte o servei. Per tant, per aconseguir arribar a un exercici més ecològic dels productes i serveis s'han d'analitzar totes les etapes del cicle de vida des de l'extracció de les matèries primeres, al seu final de vida, passant pel transport i la seva etapa d'ús. En totes aquestes etapes tant la composició i característiques fisicoquímiques del material com la funcionalitat que exerceix a través del disseny són els factors que determinen la sostenibilitat del producte.

## **2. Competències associades.**

### **2.1. Competències generals.**

- G.11 Prendre decisions en els diferents àmbits empresarials amb una actitud crítica i responsable davant els avenços científics i tecnològics.
- G.12 Actuar amb iniciativa i sensibilitat davant les necessitats socials i medi ambientals.
- G.16 Saber transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

### **2.2. Competències específiques.**

- E.12 Aplicar els processos de creativitat i inventiva en la generació d'idees.
- E.13 Aplicar els coneixements de materials, tecnologies i processos de producció al desenvolupament de producte.
- E.15 Aplicar les noves tecnologies en els diferents processos de disseny i desenvolupament.
- E.19 Capacitat de realitzar projectes innovadors.

### 3. Resultats de l'aprenentatge.

En finalitzar Materials Avançats I s'espera que l'alumne hagi après a:

- Dissenyar i desenvolupar producte canviant el centre d'atenció de el "producte" a el "sistema de producte".
- Integrar les estratègies de millora ambiental associades a cada etapa del cicle de vida dels productes.
- Utilitzar eines d'Anàlisi de Cicle per a la quantificació de l'impacte ambiental, analitzar els resultats obtinguts per proposar estratègies de millora ambiental, social i econòmica.
- A partir del coneixement de la generació i gestió de residus hagi après a preveure'ls i utilitzar-los en els processos de disseny i conceptualització.

### 4. Recomanacions.

L'assignatura Materials Avançats II té relació directa amb les assignatures Materials Avançats I.

### 5. Continguts.

#### **Bloc de contingut 1: Materials i medi ambient**

- 1.1. Ecologia: hidrosfera/atmosfera/geosfera=biosfera. Els cicles dels elements
- 1.2. Antroposfera. Les necessitats materials i energètiques de la societat
- 1.3. Què són els materials ecològics

#### **Bloc de contingut 2: Diagnosi i prevenció d'impactes ambiental**

- 2.1. Concepte d'impacte ambiental i les seves categories d'avaluació.
- 2.2. Emissions al aire, aigua, sol.
- 2.3. Estat del Planeta i l'existència de l'ésser humà.
- 2.4. Efecte hivernacle, escalfament global i canvi climàtic.
- 2.5. Altres impactes ambientals: acidificació; desforestació, toxicitat i reducció de la biodiversitat.
- 2.6. Petjada ecològica.
- 2.7. Contaminació sòlida.

#### **Bloc de contingut 3: Extracció de recursos i generació de residus**

- 3.1. Concepte i tipologies legals dels residus
- 3.2. Característiques dels diferents fluxos residuals
- 3.3. Mètodes de tractament
- 3.4. Estratègies de disseny per a la prevenció dels residus

#### **Bloc de contingut 4: Estratègies ambientals i selecció de materials.**

- 4.1. De "l'ecològic" a l'ecocompatibilitat
- 4.2. Conceptes importants. (low impact materials, energy embodied, ecoefficiency, reciclability, toxicity...)
- 4.3. El paper del enginyer-dissenyador
- 4.4. Econtuïció, accions aïllades i transvasament d'impactes
- 4.5. Criteris per a la prevenció d'impactes en la selecció de materials.  
Durabilitat tècnica i durabilitat d'us.

#### **Bloc de contingut 5: Anàlisi de Cicle de Vida. Una eina per a la presa de decisions**

- 5.1. ACV. Balanç d'entrades i sortides de matèria i energia
- 5.2. Aplicació i potencial del ACV
- 5.3. Introducció efectiva de propostes de millora ambiental
- 5.4. Interpretació de dades i visió de cicle de vida
- 5.5. Normativa i metodologia.
- 5.6. Definició d'objectius i abast. Unitat funcional i límits del sistema.
- 5.7. Anàlisi d'inventari. Avaluació d'impactes. Interpretació.

### **6. Metodologia docent.**

#### **6.1. Enfocament i organització general de l'assignatura.**

Hi ha 4 sessions de classes magistrals. Tindran una durada d'una hora i mitja. A les classes magistrals el estudiant adopta un paper receptiu.

Hi ha 10 seminaris. Tindran una durada d'entre 1,5 i 4,5 hores. Els seminaris tenen com a finalitat que els estudiants posin en comú les experiències pràctiques desenvolupades dins i fora de l'aula, mitjançant pràctiques amb el programa SimaPro que ajudin a assolir les competències de l'assignatura.

El seminari és el lloc on al estudiant se li encarreguen i es fa el seguiment i tutorització del treball on posarà en pràctica les eines d'anàlisi del cicle de vida (ACV) i els continguts impartits a les sessions magistrals.

A les classes-seminaris es demana a l'alumne una actitud activa i que sigui emissor de continguts. Els seminaris estan organitzats per proporcionar als alumnes un alt grau de seguiment i treball dels projectes.

### **6.2. Activitats formatives.**

L'alumne realitzarà un taller on aprendrà a aplicar i coneixerà el potencial del ACV per a la introducció efectiva de propostes de millora ambiental amb SimaPro.

## **7. Avaluació.**

### **7.1. Sistema d'avaluació.**

a) Activitats d'avaluació:

- Assistència i participació. 20%
- Exercicis de seminari. 30%
- Treball acadèmic. 50%

Es requereix haver obtingut un 4 de nota mínima en cadascuna de les parts per fer mitja amb les altres notes. El alumne que suspèn una de les parts amb una nota inferior a 4 repetirà part de la mateixa o tota en funció del currículum general.

L'assignatura s'aprova amb una nota igual o superior a 5 punts.

b) Requisits i procés de recuperació:

- Aquells alumnes que hagin suspès l'assignatura amb una nota compresa entre un 4 i un 4,9 poden presentar-se a la recuperació al mes de juliol.
- Aquells alumnes que hagin superat l'assignatura no podran concórrer a la recuperació per pujar la nota.
- Aquells alumnes que no s'hi hagin presentat (és a dir, no hagin fet els treballs ni les proves escrites) no podran recuperar l'assignatura.
- Aquells alumnes que hagin suspès la prova escrita però que hagin aprovat la resta de treballs només hauran de realitzar una prova escrita.
- Aquells alumnes que hagin superat la prova escrita sense haver aprovat la resta de treballs només hauran de presentar al mes de juliol els treballs pendents.
- Aquells alumnes que no hagin superat les activitats no recuperables no podran recuperar-les a la recuperació.

## 7.2. Sistema de qualificació.

| Activitat d'avaluació                                 | Característiques  | Criteris d'avaluació  | Pes a la nota final | Recuperable o no (en quin moment) | Pes a la recuperació | Competències avaluades             |
|---|---|---|---------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Assistència i participació                            | Comprensió de conceptes, resolució de qüestions i problemes. Individual, presencial.  | De 1 a 10 (qualificació numèrica)<br>Per aprovar l'assignatura és necessari obtenir una nota mitjana superior a 5 en aquesta prova. | 20%                 | No recuperable.                   | 0%                   | G12, G16, E13, E15.                |
| Treball acadèmic.                                     | Permeten avaluar tipus de competències de manera més adient que en proves escrites (ex. gestió de la informació, anàlisi i síntesi, anàlisi d'inventari, avaluació d'impactes, interpretació, introducció efectiva de propostes de millora ambiental, ACV per a la presa de decisions). | De 1 a 10 (qualificació numèrica)<br>Per aprovar l'assignatura és necessari obtenir una nota mitjana superior a 5 en aquesta prova. | 50%                 | Recuperable.<br>Al mes de juliol. | 60%                  | G11, G12, G16, E12, E13, E15, E19. |
| Lliurament de treballs curts associats als seminaris. | Anàlisi, síntesi i resolució de qüestions sobre: Materials i medi ambient, Diagnosi i prevenció d'impactes ambientals, Estratègies de disseny sostenible i selecció de materials.   | De 1 a 10 (qualificació numèrica)<br>Per aprovar l'assignatura és necessari obtenir una nota mitjana superior a 5 en aquesta prova. | 30%                 | Recuperable.<br>Al mes de juliol  | 40%                  | G11, G12, G16, E12, E13, E15, E19. |

| Competència | Indicadors d'assoliment   | Procediment d'avaluació                        |
|-------------|---|--|
| G11         | - Coneixement dels mètodes i bases de dades per a la recerca.<br>- Estudi de la normativa aplicable i sistemes de qualitat medi ambiental.  | - Treball acadèmic.<br>- Treballs de seminari. |
| G12         | - Capacitat per aplicar l'Anàlisi de Cicle de Vida com a eina per a la presa de decisions.  | - Treball acadèmic.<br>- Treballs de seminari. |
| G16         | - Utilització correcta del vocabulari tècnic.<br>- Estructurar, diferenciar i classificar la informació.<br>- Presentar la informació de manera clara i amb un llenguatge gràfic i escrit acurat. | - Treball acadèmic.<br>- Treballs de seminari. |
| E8          | - Capacitat d'establir estratègies de disseny sostenible i selecció de materials.   | - Treball acadèmic.                            |
| E12         | - Conèixer els passos a seguir en el procés de generació d'idees.   | - Treball acadèmic.<br>- Treballs de seminari. |
| E13         | - Prevenció d'impactes en la selecció de materials  | - Treball acadèmic.                            |
| E15         | - Conèixer la aplicabilitat dels materials i els seus processos de transformació.   | - Treball acadèmic.                            |

| Competència | Indicadors d'assoliment  | Procediment d'avaluació                        |
|-------------|--|--|
| E19         | - Nivell d'innovació i aportació de valor de les solucions proposades. | - Treball acadèmic.<br>- Treballs de seminari. |

## 8. Fonts de consulta.

### 8.1. Bibliografia i recursos d'informació.

#### Bàsics.

ASHBY, M. *Materials and the environment: eco-informed material choice*. Butterworth-Heinemann, 2009.

FRISCHKNECHT, R. *Overview and Methodology.ecoinvent Data v2.0 report No. 1*. Dübendorf: Swiss Centre for Life Cycle Inventories, 2007.

BREZET, H., HEMEL, V. *Ecodesign. A promising approach to sustainable production and consumption*. United Nations, 1997.

FIKSEL, J. *Ingeniería de Diseño Medioambiental. DFE. Desarrollo integral de productos y procesos ecoeficientes*. Aravaca : McGraw-Hill, 1997.

FULLANA, P., PUIG, R. *Análisis del Ciclo de Vida*. Barcelona: Ed. Rubes, 1997.

ISO. (2006). *14040:2006 (E), Environmental Management – Life Cycle Assessment –Principles and framework*. Geneva: International Organization of Standardization.

McDONOUGH, W., BRAUNGART, M. *Cradle to cradle. Cradle to cradle. Remaking the way we make things*. McGrawHil, 2002.

PEÑA, J. *Selección de materiales en el proceso de diseño*. Ediciones CPG. Barcelona, 2009.

RIERADEVALL, J., GABARRELL, X., GARCIA, R. *Guía de introducción practica al ecodiseño*. Valencia: Fundación Entorno y Generalitat valenciana, 2008.

VVAA. (2008) *Mater in progress. Nuevos materiales, nueva industria. FAD ed. Barcelona*

#### Complementaris.

THOMPSON, R., *Sustainable materials, processes and production*. London: Thames & Hudson, 2013.

REMMERS, B. *100 years Wilkhahn, 100 years of sustainable design*. Ludwigsburg: Avedition, 2007.

### 8.2. Materials i eines.

#### Suport.

PRé Consultants . (2006). *SimaPro Software Version 7.0.2*. Amesfoort, Netherland: PRé Consultants bv.



### 3. Programació d'activitats.

#### 9. Temps estimat de dedicació a l'assignatura.

Dins l'aula: 40 hores

Fora de l'aula: 60 hores

#### 10. Programació setmanal d'activitats d'aprenentatge i avaluació.

| Setmana (dates)        | Activitat a l'aula (classe magistral, seminari)                                     | Temps estimat | Activitat fora de l'aula (temps d'estudi, preparació d'activitats...) | Temps estimat |
|------------------------|---|---------------|---|---------------|
| Setmanes 1a i 2a       | Bloc de contingut 1: Materials i medi ambient                                       | 6             | <i>Temps d'estudi</i><br><i>Treball acadèmic.</i>                     | 12            |
| Setmanes 3a i 4a       | Bloc de contingut 2: Diagnosi i prevenció d'impactes ambientals                     | 6             | <i>Temps d'estudi</i><br><i>Treball acadèmic.</i>                     | 12            |
| Setmanes 5a i 6a       | Bloc de contingut 3: Extracció de recursos i generació de residus                   | 6             | <i>Temps d'estudi</i><br><i>Treball acadèmic.</i>                     | 12            |
| Setmanes 7a i 8a       | Bloc de contingut 4: Estratègies de disseny eficaç i selecció de materials.         | 6             | <i>Temps d'estudi</i><br><i>Treball acadèmic.</i>                     | 12            |
| Setmanes 9a i 10a      | Bloc de contingut 5: Anàlisi de Cicle de Vida. Una eina per a la presa de decisions | 6             | <i>Temps d'estudi</i><br><i>Treball acadèmic.</i>                     | 12            |
| Setmanes 1a-10a        | Temps de dedicació a l'aula oberta  | 10            |   |               |
| <b>Total dedicació</b> |   | <b>40</b>     |   | <b>60</b>     |

A l'inici de l'assignatura cada curs acadèmic, el professor/a lliurarà als alumnes, mitjançant campus virtual, la programació d'activitats setmanals definitiva i els criteris específics d'avaluació, emmarcats en els paràmetres indicats en el present Pla docent.