

## 240151 - Tecnologia i Selecció de Materials

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona  
 Unitat que imparteix: 702 - CMEM - Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica  
 Curs: 2019  
 Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)  
 Crèdits ECTS: 4,5 Idiomes docència: Català, Castellà

### Professorat

Responsable: ANTONIO MANUEL MATEO GARCIA (Q1)  
 ELISA RUPÉREZ (Q2)

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Coneixements dels fonaments de ciència, tecnologia i química de materials. Comprendre la relació entre la microestructura, la síntesi o processat i les propietats dels materials.

### Metodologies docents

Durant el curs s'imparteixen classes teòriques i pràctiques de laboratori, així com aprenentatge autònom, relacionant-se els coneixements adquirits en la pràctica amb els fonaments teòrics.

Hores presencials:

Teoria: 45 h (3h/setmana = 2 sessions de 1.5h)

Laboratoris: 10 h (5 sessions de 2 hores, 1 sessió per setmana. Grups fins a 15 estudiants)

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En finalitzar el curs, l'estudiantat hauria de ser capaç de:

- Implementar les metodologies per a seleccionar materials i processos de conformació en vers a la seva aplicació industrial.
- Coneixer els fonaments de les tècniques de processament (conformació, tractaments tèrmics i soldadura) més comunes per a les diferents famílies de materials, així com valorar la seva idoneïtat segons l'aplicació final.
- Saber com el processament afecta a la estructura i a les propietats dels materials.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 112h 30m	Hores grup gran:	31h 30m	28.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	13h 30m	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	67h 30m	60.00%

## 240151 - Tecnologia i Selecció de Materials

### Continguts

<p><b>1. SELECCIÓ DE MATERIALS</b></p>	<p>Dedicació: 23h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentació de l'assignatura i entrega del full amb informació sobre avaluació i calendari previst.</li> <li>- Procés de disseny</li> <li>- Tipus de disseny</li> <li>- Eines de disseny</li> <li>- Interaccions entre funció, material, forma i procés</li> <li>- Gràfics de propietats dels materials</li> <li>- Propietats dels materials</li> <li>- Representació dels materials en els gràfics d'Ashby</li> <li>- Selecció de materials</li> <li>- Estratègies de selecció</li> <li>- Índexs de prestacions</li> <li>- Influència de la forma en la selecció</li> </ul>	
<p><b>2. MATERIES PRIMES I PRODUCTES SEMIELABORATS</b></p>	<p>Dedicació: 7h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 5h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Processos siderúrgics: del mineral als productes semielaborats de colada continua</li> <li>- Alto forn</li> <li>- Convertidors</li> <li>- Forn elèctric</li> <li>- Operacions d'afí</li> <li>- Colada continua</li> <li>- Cubilot</li> <li>- Producció de l'alumini</li> <li>- Procés Bayer</li> <li>- Electròlisi</li> <li>- Producció de pols metàl·lics</li> <li>- Característiques del pols             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atomització</li> </ul> </li> <li>- Matèries primes ceràmiques</li> <li>- Matèries primes polimèriques</li> <li>- Síntesi dels polímers: polimerització</li> <li>- Additius</li> </ul>	

## 240151 - Tecnologia i Selecció de Materials

<p><b>3. CONFORMAT DE METALS PER EMMOTLLAMENT</b></p>	<p>Dedicació: 6h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h</p> <p>Aprentatge autònom: 4h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solidificació: pell tancada i pell oberta</li> <li>- Defectologia de solidificació</li> <li>- Tecnologia d'emmotllament</li> <li>- Tipus de motllos</li> <li>- Sistemes d'omplerta i alimentació</li> <li>- Altres tècniques d'emmotllament</li> <li>- En càscara</li> <li>- A la cera perduda</li> <li>- Per injecció</li> <li>- Avantatges i limitacions del conformat per emmotllament</li> </ul>	
<p><b>4. CONFORMAT DE METALLS PER DEFORMACIÓ PLÀSTICA</b></p>	<p>Dedicació: 25h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 7h 30m</p> <p>Grup petit/Laboratori: 1h 30m</p> <p>Aprentatge autònom: 16h 30m</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Els mecanismes d'estovament</li> <li>- Restauració i recristal·lització estàtiques</li> <li>- Restauració i recristal·lització dinàmiques</li> <li>- Treball en fred versus treball en calent</li> <li>- Classificació general dels processos de conformat per deformació plàstica</li> <li>- Laminació</li> <li>- Equips</li> <li>- Problemes i defectes associats</li> <li>- Forja</li> <li>- Forja en matriu oberta versus forja en matriu tancada</li> <li>- Defectologia</li> <li>- Extrusió</li> <li>- Estirat</li> <li>- Conformat de xapa</li> <li>- Tall</li> <li>- Plegat</li> <li>- Embotició</li> </ul>	

## 240151 - Tecnologia i Selecció de Materials

<p>5. CONFORMAT DE METALLS PER PULVIMETAL·LÚRGIA</p>	<p>Dedicació: 1h 30m Grup gran/Teoria: 0h 30m Aprentatge autònom: 1h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compactació</li> <li>- Sinterització</li> <li>- Avantatges i limitacions del conformat per pulvimetal·lúrgia</li> </ul>	
<p>6. CONFORMAT DE POLÍMERS</p>	<p>Dedicació: 16h 30m Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 1h 30m Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principis de reologia</li> <li>- Moldeig per injecció</li> <li>- Màquina de injecció, variables del procés, motllos</li> <li>- Defectes en peces injectades</li> <li>- Morfologies induïdes pel processat</li> <li>- Tècniques avançades de processat basades en la injecció</li> <li>- Extrusió</li> <li>- Extrusora, variables del procés, boquilles</li> <li>- Defectes en peces extrudides i morfologies induïdes pel processat</li> <li>- Tècniques de processat basades en l'extrusió</li> <li>- Altres tècniques de processat</li> <li>- Termoconformat</li> <li>- Moldeig rotacional</li> <li>- Processos per a obtenir plàstics cel·lulars (espumat)</li> <li>- Processat de termostables i compostos de matriu polimèrica</li> </ul>	

## 240151 - Tecnologia i Selecció de Materials

<p>7. CONFORMAT DE CERÀMIQUES</p>	<p>Dedicació: 6h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 4h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Treball del vidre</li> <li>- Corba viscositat - temperatura</li> <li>- Premsat</li> <li>- Bufat</li> <li>- Estirat</li> <li>- Vitroceràmiques</li> <li>- Conformat de partícules</li> <li>- Premsat</li> <li>- Conformat hidroplàstic</li> <li>- Moldeig en barbotina</li> <li>- Secat i cocció</li> <li>- El ciment</li> <li>- Moldeig en cinta (Tape casting)</li> </ul>	
<p>8. TRACTAMENTS TÈRMICS</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoria metal·lúrgica dels tractaments tèrmics dels acers</li> <li>- Classificació general dels tractaments tèrmics</li> <li>- Transformacions isotèrmiques: Diagrames TTT</li> <li>- Transformacions per refredament continu: Diagrames CCT</li> <li>- Tractaments tèrmics massics</li> <li>- Recuits: normalitzat, total i isotèrmic</li> <li>- Tractaments subcrítics: recuits de globulització, de recristal·lització i d'eliminació de tensions</li> <li>- Austempering i martempering</li> <li>- Tremp i revingut: Concepte de trempabilitat i mitjans de refredament</li> <li>- Tractaments tèrmics de superfície</li> <li>- Tremp per inducció</li> <li>- Tremp a la flama</li> <li>- Cementació</li> <li>- Carbonitruració</li> <li>- Nitruració</li> <li>- Tractaments tèrmics de les foses: l'austrempat</li> <li>- Tractaments tèrmics d'aliatges no fèrrics: envelliment o maduració</li> </ul>	

## 240151 - Tecnologia i Selecció de Materials

<p>9. SOLDADURA</p>	<p>Dedicació: 7h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 5h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avantatges i inconvenients de les soldadures</li> <li>- Zones d'una soldadura amb bany fos</li> <li>- Corbes de cicle tèrmic i repartiment tèrmic</li> <li>- Soldabilitat metal·lúrgica</li> <li>- Defectologia</li> <li>- Porositats</li> <li>- Esquerdes en calent</li> <li>- Fragilització per hidrogen</li> <li>- Desgarro laminar</li> <li>- Classificació dels processos de soldadura</li> <li>- Soldadures Sòlid - Sòlid: per fricció</li> <li>- Soldadura Líquid - Líquid: per resistència, per combustió química, per arc elèctric, altres tipus</li> <li>- Soldadura Sòlid - Líquid: brazing i soldering</li> </ul>	

## 240151 - Tecnologia i Selecció de Materials

### Planificació d'activitats

LABORATORI DE SELECCIÓ DE MATERIALS	Dedicació: 14h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 8h
<p><b>Descripció:</b> La activitat, de caràcter obligatori, consisteix en seleccionar un material i un procés de fabricació per a un determinat component industrial prèviament assignat. Tot el que s'ha de justificar adequadament, així com plantejar una alternativa de substitució. Els grups de treball estaran constituïts per 3 estudiants cada un, per a un total de 5 grups per sessió. Es recomana la visita a empreses per recabar informació actualitzada sobre la producció.</p> <p><b>Material de suport:</b> Per a realitzar el treball, els alumnes disposaran d'accés als laboratoris on hi ha programes informàtics adequats.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Cada grup ha de preparar un informe escrit i una presentació de màxim 15 minuts, on s'explicarà (presentar de forma oral) i debatarà (en una taula rodona amb el professor i altres alumnes integrants) els diferents aspectes del treball. S'avaluarà la qualitat tècnica i la comunicació oral efectiva.</p>	
LABORATORI DE TECNOLOGIA DE MATERIALS	Dedicació: 12h Grup petit/Laboratori: 9h Aprentatge autònom: 3h
<p><b>Descripció:</b> S'efectuaran les següents pràctiques d'assistència obligatòria: 1.- Ensayo de tracció de metalls i polímers (relacionada amb Temes 4 i 6) 2.- Ensayo de templabilidad Jominy (relacionada amb Temes 8 i 9) 3.-Tratamientos térmicos de los aceros y evaluación de propiedades mecánicas (relacionada amb Temes 8 i 9)</p> <p>Cada una d'elles tindrà una duració de 3 hores.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Al finalitzar la sessió s'entregaran per cada grup de 3 persones un informe curt on es discutiran certes qüestions relatives a la sessió. S'avaluarà la comunicació efectiva escrita.</p>	
CUESTIONARIS	Dedicació: 3h Aprentatge autònom: 3h
<p><b>Descripció:</b> Questionaris autoavaluablem periòdics en plataforma ATENEA de realització obligatòria en el termini determinat. Seran realitzats al finalitzar els blocs temàtics referenciats a continuació: Bloc 1: Temes 2, 3, 4 i 5 Bloc 2: Temes 6 i 7 Bloc 3: Temes 8 i 9 S'afectaran a coneixements impartits en classe, així com a coneixements adquirits mitjançant l'ús solent de les eines d'informació.</p>	

## 240151 - Tecnologia i Selecció de Materials

### Sistema de qualificació

- 1.- Una prova parcial (EP) de caràcter obligatori a meitat de quadrimestre amb una durada de 1 hora.
- 2.- Un examen final (EF) obligatori en acabar el quadrimestre amb una durada estimada de 1.5 hores.
- 3.- Es realitzarà un treball per a la seva presentació oral i discussió (TR) cap al final del quadrimestre.
4. Un examen sobre les pràctiques (PR)

Totes les avaluacions seran en l'escala de 0 a 10.

La nota final (NF) serà calculada a partir de la següent expressió:

$$NF = 0.5 EF + 0.2 EP + 0.15TR + 0.15PR$$

NF = Nota Final

EF = Nota Examen Final

EP = Nota Prova Parcial

TR = Nota treball monogràfic

PR= Nota examen de pràctiques

La nota de l'examen de reavaluació reemplaçarà a la notes EF i EP.

### Normes de realització de les activitats

Treball escrit + exposició oral + debat: La realització (en grups de 4-5 persones) i l'assistència a la sessió establerta per a l'activitat és de caràcter obligatori. El tema del treball a presentar serà proposat pel grup en les 3 primeres setmanes del quadrimestre.

Proba parcial: Durada 1 h.

Examen de pràctiques: es farà juntament amb l'examen final.

Examen final: De realització obligatòria. Durada 1.5 h. S'avaluaran tots els temes tractats al llarg del quadrimestre. No es permet l'ús d'apunts.

Prohibits els dispositius de telefonia mòbil i calculadores programables.



## 240151 - Tecnologia i Selecció de Materials

### Bibliografia

#### Bàsica:

Groover, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna : materiales, procesos y sistemas. 3a ed. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 2007. ISBN 9789701062401.

Ashby, MF ; D.R.H. Jones. Engineering materials.Vol. 1 : An introduction to their properties and applications. 3rd ed. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005-2006. ISBN 9780750663809.

#### Complementària:

Dieter, George Ellwood. Mechanical Metallurgy. London: McGraw-Hill, 1988. ISBN 007084187X.

Osswald, Tim A. Procesado de polímeros: Fundamentos. Cúcuta, Colombia: Guaduales, 2008. ISBN 9789584432025.

#### Altres recursos:

##### Enllaç web

<http://science.discovery.com/tv/how-its-made/>  
videos de la serie documental

<http://www.steeluniversity.org/>  
actividades e información

##### Material audiovisual

Apuntes en PDF en Atenea elaborados por los profesores