

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

Unitat responsable: 340 - EPSEVG - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú  
Unitat que imparteix: 702 - CMEM - Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica  
Curs: 2019  
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

### Professorat

Responsable: Baile Puig, M. Teresa  
Martin Fuentes, Enric

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

#### Específiques:

1. CE9. Coneixement dels fonaments de ciència, tecnologia i química de materials. Comprendre la relació entre la microestructura, la síntesi o processat i les propietats dels materials
2. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials

#### Transversals:

3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.
4. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.
5. TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.
6. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

### Metodologies docents

En les classes de teoria s'introduiran els conceptes bàsics de l'assignatura. En les classes de problemes s'explicaran les tècniques bàsiques per a la resolució de problemes i es discutiran els problemes proposats, a partir de les aportacions dels estudiants. En les classes pràctiques s'explicaran els coneixements bàsics per a realitzar els diferents assaigs de laboratori proposats i s'interpretaran i discutiran els resultats obtinguts.

A les activitats no presencials el professor supervisa el treball de l'alumne mitjançant l'anàlisi de la seva evolució a través dels actes avaluatius i de les activitats dirigides.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

1. Destria i relaciona l'estructura dels materials amb les seves propietats i aplicacions.
2. És capaç de comprendre i aplicar normes d'assaig de materials.
3. Interpreta, analitza, sintetitza i extreu conclusions de resultats de mesures i assaigs
4. Redacta textos amb l'estructura adequada als objectius de comunicació. Presenta el text a un públic amb les

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

estratègies i els mitjans adequats.

5 . Coneix i posa en pràctica la manera i la dinàmica de treballar en equip

6 . Identifica les pròpies necessitats d'informació i utilitza les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per a dissenyar i executar recerques adequades a l'àmbit temàtic.

7 . Du a terme els treballs encomanats a partir de les orientacions bàsiques donades pel professor, decidint el temps que cal utilitzar en cada apartat, incloent aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

### Continguts

#### 1. Introducció a la Ciència i l'Enginyeria dels Materials

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprentatge autònom: 4h

##### Descripció:

- 1.1. Ciència, Tecnologia i Enginyeria de materials
- 1.2. Tipus de materials. Materials estructurals. Materials funcionals
- 1.3. Perspectiva històrica

##### Activitats vinculades:

- Activitat 1: Classe expositiva.
- Activitat 2: Pla d'acollida
- Activitat 3: Recerca bibliogràfica
- Activitat 17: Prova parcial
- Activitat 18: Prova final

##### Objectius específics:

- Introduir a l'alumne en la ciència i enginyeria dels materials
- Entendre els tipus de materials i la seva classificació.
- Conèixer l'evolució històrica dels materials.

#### 2. Estructura cristal·lina dels materials

##### Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

- 1 (Específiques)
- 2 (Específiques)
- 3 (Transversals)
- 4 (Transversals)
- 5 (Transversals)
- 6 (Transversals)

##### Descripció:

- 2.1 Estructura cristal·lina. Paràmetres cristal·logràfics i xarxes de Bravais
- 2.2 Posicions, direccions i plans cristal·logràfics. Índexs de Miller.
- 2.3 Estructures cristal·lines dels metalls; CC, CCC i HC. Factor d'empaquetament.
- 2.4 Principals estructures cristal·lines dels ceràmics.
- 2.5 Polimorfisme i Al·lotropia.
- 2.6 Densitat: lineal, planar i volumètrica
- 2.7 Difracció de raigs X: Llei de Bragg
- 2.8 Defectes en cristalls: puntuals, lineals o dislocacions i superficials.

##### Activitats vinculades:

- Activitat 1: classe expositiva
- Activitat 4. Problemes de cristal·lografia (índexs de Miller, densitats, etc.).
- Activitat 17: Prova parcial
- Activitat 18: Prova final

##### Objectius específics:

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

### 3. Tipus de Materials

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

- 1 (Específiques)
- 2 (Específiques)
- 3 (Transversals)
- 4 (Transversals)
- 5 (Transversals)
- 6 (Transversals)

Descripció:

- 3.1 Materials metàl·lics; Aliatges metàl·lics; Principals processos de conformació.
- 3.2 Materials ceràmics: Ceràmics cristal·lins i no cristal·lins (vidres); Processos de conformació.
- 3.3 Materials polimèrics: Síntesis de polímers; Tipus de polímers (termoplàstics, termostables i elastòmers).
- 3.4 Materials Compostos: Característiques generals; Tipus de materials compostos.

Activitats vinculades:

- Activitat 1: classe expositiva  
 Activitat 5. Pràctica de laboratori: Metal·lografia (preparació de provetes metal·logràfiques i observació per microscopia òptica).  
 Activitat 17: Prova parcial  
 Activitat 18: Prova final

Objectius específics:

### 4. Propietats dels materials

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

- 1 (Específiques)
- 2 (Específiques)
- 3 (Transversals)
- 4 (Transversals)
- 5 (Transversals)
- 6 (Transversals)

Descripció:

- 4.1 Propietats mecàniques. Assaig de tracció/compressió, duresa, tenacitat.
- 4.2 Mecanismes de deformació plàstica. Mecanismes d'enduriment.
- 4.3 Propietats elèctriques. Comportament elèctric i enllaç. Conductors, semiconductors i aïllants o dielèctrics,
- 4.4 Propietats magnètiques. Tipus de comportaments magnètics. Dominis magnètics. Cicle d'histeresi magnètica. Mecanismes d'enduriment magnètic.
- 4.5 Propietats tèrmiques. Transmissió de calor

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

### Activitats vinculades:

- Activitat 1: classe expositiva
- Activitat 6. Problemes relacionats amb l'assaig de tracció. Gràfiques esforços - deformacions.
- Activitat 7. Pràctica de laboratori: Assaig de tracció
- Activitat 8. Pràctica de laboratori: Assaig de duresa (Brinell, Vickers, Rockwell) i microduresa
- Activitat 9. Pràctica de laboratori: Assaig de tenacitat (Charpy)
- Activitat 10. Problemes de propietats elèctriques i magnètiques
- Activitat 11. Pràctica de laboratori: Mesures de resistivitat
- Activitat 12. Pràctica de laboratori: Magnatest
- Activitat 17: Prova parcial
- Activitat 18: Prova final

### Objectius específics:

## 5. Difusió i solidificació

### Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

- 1 (Específiques)
- 2 (Específiques)
- 3 (Transversals)
- 4 (Transversals)
- 5 (Transversals)
- 6 (Transversals)

### Descripció:

- 5.1 Mecanismes de difusió
- 5.2 Lleis de Fick
- 5.3 Difusió i tractaments dels materials (aplicacions)
- 5.4 Solidificació d'un metall pur

### Activitats vinculades:

- Activitat 1: classe expositiva
- Activitat 13. Problemes de difusió. Aplicacions de les Lleis de Fick a casos concrets.
- Activitat 18: Prova final

### Objectius específics:

## 6. Diagrames d'equilibri o diagrames de fases

### Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

- 1 (Específiques)
- 2 (Específiques)
- 3 (Transversals)
- 4 (Transversals)
- 5 (Transversals)
- 6 (Transversals)

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

### Descripció:

- 6.1 Diagrames d'equilibri de substàncies pures.
- 6.2 Obtenció d'un diagrama de fases o d'equilibri
- 6.3 Diagrama de fases isomorf binari
- 6.4 Càlcul de la composició química de les fases (Regla de l'horitzontal) i càlcul de la proporció de fases (Regla de la Palanca o del segment invers)
- 6.5 Tipus de diagrames i interpretació. Exemples de diagrames d'aliatges metàl·lics
- 6.6 Reaccions invariants.
- 6.7 Exemples de diagrames de materials ceràmics.

### Activitats vinculades:

- Activitat 1: Classe expositiva
- Activitat 14: Problemes de diagrames d'equilibri.
- Activitat 15: Pràctica de laboratori: Diagrames d'equilibri (programa informàtic)
- Activitat 18: Prova final

### Objectius específics:

## 7. Tractaments tèrmics de materials metàl·lics

### Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

- 1 (Específiques)
- 2 (Específiques)
- 3 (Transversals)
- 4 (Transversals)
- 5 (Transversals)
- 6 (Transversals)

### Descripció:

- 7.1 Tipus de tractaments tèrmics
- 7.2 Tractaments tèrmics en acers: Tremp i revingut
- 7.3 Tractaments tèrmics en aliatges d'alumini: posta en solució i envelliment

### Activitats vinculades:

- Activitat 1: classe expositiva
- Activitat 16: Problemes de Tractaments tèrmics.
- Activitat 18: Prova final

### Objectius específics:

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

### Planificació d'activitats

<b>ACTIVITAT 1: CLASSE EXPOSITIVA</b>	Dedicació: 13h Grup gran/Teoria: 13h
<p><b>Descripció:</b> Classe expositiva per part del professor amb exercicis pràctics resolts pel professor.</p> <p><b>Material de suport:</b> Material subministrat pel professor via Campus Digital, bibliografia i software específic.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Els coneixements adquirits s'avaluaran en el primer i segon examen (Activitats 16 i 17).</p> <p><b>Objectius específics:</b> Adquisició de coneixements fonamentals que s'utilitzaran en la resta d'activitats</p>	
<b>ACTIVITAT 2: PLA D'ACOLLIDA</b>	Dedicació: 2h Grup petit/Laboratori: 2h
<p><b>Descripció:</b> Donar la benvinguda als nous estudiants. Informar sobre el Departament i sobre les instal·lacions que faran servir. Informar sobre els riscos generals i els específics dels Laboratoris on el departament imparteix docència específica. Informar sobre el pla d' emergències</p> <p><b>Material de suport:</b> Cap</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Test</p> <p><b>Objectius específics:</b> Veure els equips que es disposa a la EPSEVG per a la caracterització de materials.</p>	
<b>ACTIVITAT 3: PRÀCTICA DE LABORATORI: RECERCA BIBLIOGRÀFICA</b>	Dedicació: 4h Aprenentatge autònom: 2h Grup petit/Laboratori: 2h
<p><b>Descripció:</b> L'estudiant aprendrà com buscar informació relacionada amb els temes tractats en aquesta assignatura, tant a la biblioteca de la EPSEVG com mitjançant la cerca per Internet a bases de dades, revistes especialitzades, etc.</p> <p><b>Material de suport:</b> Guió de pràctiques (disponible al campus digital), bibliografia.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Al acabar la pràctica s'haurà de lliurar el corresponent informe. L'avaluació de la seva tasca contribuirà al 20% de la nota final.</p> <p><b>Objectius específics:</b> Conèixer on està la bibliografia recomanada a la biblioteca de la EPSVG.. Aprendre a buscar informació a les bases de dades de la UPC. Aprendre a buscar informació en bases de dades externes a la UPC o en revistes especialitzades.</p>	

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

<b>ACTIVITAT 4: PROBLEMES DE CRISTAL·LOGRAFIA (ÍNDEXS DE MILLER, DENSITATS, ETC.)</b>	<b>Dedicació: 11h</b> Grup gran/Teoria: 4h Aprenentatge autònom: 7h
<p><b>Descripció:</b> L'estudiant haurà de resoldre els problemes proposats pel professor.</p> <p><b>Material de suport:</b> Llista de problemes, bibliografia i software específic.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Els estudiants hauran de presentar de forma oral o escrita alguns dels problemes resolts. Els coneixements adquirits s'avaluaran en el primer i segon examen que entre altres avalua aquest tema (Activitats 17 y 18).</p> <p><b>Objectius específics:</b>          Conèixer els principals paràmetres cristal·logràfics.          Aprendre la forma d'identificar: punts, direccions i plans cristal·logràfics (Índexs de Miller)          Calcular i la densitat lineal, superficial o volumètrica.</p>	
<b>ACTIVITAT 5: PRÀCTICA DE LABORATORI: METAL·LOGRAFIA</b>	<b>Dedicació: 4h</b> Aprenentatge autònom: 2h Grup petit/Laboratori: 2h
<p><b>Descripció:</b> L'estudiant haurà d'aprendre a preparar una proveta metal·logràfica i conèixer el funcionament basic d'un microscopi òptic.</p> <p><b>Material de suport:</b> Guió de pràctiques (disponible al campus digital), bibliografia.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Al acabar la pràctica s'haurà de lliurar el corresponent informe. L'avaluació de la seva tasca contribuirà al 20% de la nota final.</p> <p><b>Objectius específics:</b>          Aprendre a preparar mostres per la seva observació metalogràfica.          Conèixer el funcionament d'un microscopi òptic.          Observació de la microestructura de diferents materials.</p>	
<b>ACTIVITAT 6: PROBLEMES RELACIONATS AMB L'ASSAIG DE TRACCIÓ.</b>	<b>Dedicació: 9h</b> Grup gran/Teoria: 3h Aprenentatge autònom: 6h
<p><b>Descripció:</b> L'estudiant haurà de resoldre els problemes proposats pel professor.</p> <p><b>Material de suport:</b> Llista de problemes, bibliografia i software específic. L'estudiant rebrà un fitxer Excel amb dades reals d'un assaig de tracció i haurà de processar-les per tal de realitzar i lliurar un informe segons les especificacions publicades al campus digital.</p>	



## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Els estudiants hauran de presentar de forma oral o escrita alguns dels problemes resolts. Els coneixements adquirits s'avaluaran en el primer i segon examen que entre altres avalua aquest tema (Activitats 17 i 18).

Objectius específics:

Adquirir habilitat en la utilització de les gràfiques esforços - deformacions.

Calcular les propietats mecàniques que es deriven d'un assaig de tracció: resistència màxima, límit elàstic, mòdul elàstic i allargament.

Determinar el coeficient d'enduriment d'un metall a partir de les dades d'un assaig de tracció.

### ACTIVITAT 7: PRÀCTICA DE LABORATORI: ASSAIG DE TRACCIÓ

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Descripció:

L'estudiant realitzarà un assaig de tracció en dos materials diferents: un aliatge d'alumini i un acer.

Material de suport:

Guió de pràctiques (disponible al campus digital), bibliografia, Normes per fer l'assaig. Software específic.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Al acabar la pràctica s'haurà de lliurar el corresponent informe. L'avaluació de la seva tasca contribuirà al 20% de la nota final.

Objectius específics:

Conèixer el funcionament d'una màquina de tracció

Aprendre a determinar les propietats mecàniques d'un material a partir d'un assaig real de tracció.

Determinar el coeficient d'enduriment d'un metall a partir de les dades reals d'un assaig de tracció.

Interpretar i analitzar els resultats.

Aplicar les normes d'assaig.

### ACTIVITAT 8: PRÀCTICA DE LABORATORI: ASSAIG DE DURESA (BRINELL, VICKERS, ROCKWELL) I MICRODURESA

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Descripció:

L'estudiant realitzarà un assaig de duresa i microduresa en diferents materials diferents: un aliatge d'alumini, un aliatge de coure i un acer.

Material de suport:

Guió de pràctiques (disponible al campus digital), bibliografia, normes per fer l'assaig.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Al acabar la pràctica s'haurà de lliurar el corresponent informe. L'avaluació de la seva tasca contribuirà al 20% de la nota final.

Objectius específics:

Conèixer el funcionament d'un duròmetre

Aprendre a determinar la duresa d'un material mitjançant els diferents tipus de duresa: Brinell, Vickers, Rockwell

Aprendre a determinar la microduresa d'un material mitjançant un assaig de microduresa Vickers.

Interpretar i analitzar els resultats.

Aplicar les normes d'assaig.

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

<b>ACTIVITAT 9: PRÀCTICA DE LABORATORI: ASSAIG DE TENACITAT (CHARPY)</b>	<b>Dedicació: 5h</b> Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 3h
<p><b>Descripció:</b> L'estudiant realitzarà un assaig d'impacte en acers sense tractament tèrmic i tractats tèrmicament (trep i tremp i revingut).</p> <p><b>Material de suport:</b> Guió de pràctiques (disponible al campus digital), bibliografia, Normes per fer l'assaig.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Al acabar la pràctica s'haurà de lliurar el corresponent informe. L'avaluació de la seva tasca contribuirà al 20% de la nota final.</p> <p><b>Objectius específics:</b>          Conèixer el funcionament d'un pèndol Charpy          Aprendre a determinar la Resiliència d'un material.          Aprendre els conceptes de tenacitat i fragilitat.          Interpretar i analitzar els resultats.          Aplicar les normes d'assaig.          Treballar en grup petit al laboratori.</p>	
<b>ACTIVITAT 10: PROBLEMES DE PROPIETATS ELÈCTRIQUES I MAGNÈTIQUES</b>	<b>Dedicació: 6h</b> Grup gran/Teoria: 2h Aprenentatge autònom: 4h
<p><b>Descripció:</b> L'estudiant haurà de resoldre els problemes proposats pel professor.</p> <p><b>Material de suport:</b> Llista de problemes, bibliografia i software específic.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Els estudiants hauran de presentar de forma oral o escrita alguns dels problemes resolts. Els coneixements adquirits s'avaluaran en el primer i segon examen que entre altres avalua aquest tema (Activitats 17 i 18).</p> <p><b>Objectius específics:</b>          Conèixer els principals conceptes de conductivitat elèctrica i magnetisme.          Aprendre la forma de determinar la resistivitat de materials i aliatges metàl·lics.          Calcular les principals variables magnètiques (permeabilitat, magnetització, etc.)</p>	
<b>ACTIVITAT 11: PRÀCTICA DE LABORATORI: MESURES DE RESISTIVITAT</b>	<b>Dedicació: 4h</b> Aprenentatge autònom: 2h Grup petit/Laboratori: 2h
<p><b>Descripció:</b> L'estudiant determinarà la resistivitat elèctrica de diferents acers i avaluarà l'efecte del tractament tèrmic en la resistivitat.</p>	

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

**Material de suport:**

Guió de pràctiques (disponible al campus digital), bibliografia.

**Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:**

Al acabar la pràctica s'haurà de lliurar el corresponent informe. L'avaluació de la seva tasca contribuirà al 20% de la nota final.

**Objectius específics:**

Conèixer el funcionament d'un voltímetre/amperímetre.  
Aprendre a determinar la conductivitat elèctrica d'un material.  
Interpretar i analitzar els resultats.

**ACTIVITAT 12: PRÀCTICA DE LABORATORI:  
MAGNATEST**

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

**Descripció:**

L'estudiant avaluarà les diferències microestructurals existents en un acer amb diferents tractaments tèrmics a partir del diferent comportament magnètic dels mateixos

**Material de suport:**

Guió de pràctiques (disponible al campus digital), bibliografia.

**Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:**

Al acabar la pràctica s'haurà de lliurar el corresponent informe. L'avaluació de la seva tasca contribuirà al 20% de la nota final.

**Objectius específics:**

Conèixer el funcionament de l'equip Magnatest.  
Aprendre a avaluar l'efecte de la microestructura en les propietats elèctriques i magnètiques d'un material metàl·lic.  
Conèixer les aplicacions de l'equip en el control de qualitat de processos industrials.  
Interpretar i analitzar els resultats.

**ACTIVITAT 13: PROBLEMES DE DIFUSIÓ.  
APLICACIONS DE LES LLEIS DE FICK A  
CASOS CONCRETES.**

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

**Descripció:**

L'estudiant haurà de resoldre els problemes proposats pel professor.

**Material de suport:**

Llista de problemes, bibliografia.

**Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:**

Els estudiants hauran de presentar de forma oral o escrita alguns dels problemes resolts. Els coneixements adquirits s'avaluaran en el segon examen que entre altres avalua aquest tema (Activitat 18).

**Objectius específics:**

Conèixer els principals conceptes de difusió.  
Aprendre la forma de determinar la difusivitat i avaluar l'efecte de la temperatura.  
Analitzar i comprendre la solució de les lleis de Fick i la seva aplicació a casos reals.

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

<b>ACTIVITAT 14: PROBLEMES DE DIAGRAMES D'EQUILIBRI.</b>	Dedicació: 12h Grup gran/Teoria: 5h Aprentatge autònom: 7h
<p><b>Descripció:</b> L'estudiant haurà de resoldre els problemes proposats pel professor.</p> <p><b>Material de suport:</b> Llista de problemes, bibliografia i software específic.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Els estudiants hauran de presentar de forma oral o escrita alguns dels problemes resolts. Els coneixements adquirits s'avaluaran en el segon examen que entre altres avalua aquest tema (Activitat 18).</p> <p><b>Objectius específics:</b>  Adquirir habilitat en la utilització de diagrames d'equilibri binaris.  Calcular la composició química de les fases (Regla de l'horitzontal)  Determinar la proporció de fases (Regla de la Palanca o del segment invers)  Comprendre les reaccions invariants.  Conèixer el procés de solidificació i refredament fins a temperatura ambient d'un aliatge metàl·lic i entendre la seva evolució microestructural.</p>	
<b>ACTIVITAT 15: PRÀCTICA DE LABORATORI: DIAGRAMES D'EQUILIBRI.</b>	Dedicació: 4h Aprentatge autònom: 2h Grup petit/Laboratori: 2h
<p><b>Descripció:</b> L'estudiant adquirirà els coneixements necessaris per treballar i obtenir informació de diagrames d'equilibri senzills.</p> <p><b>Material de suport:</b> Guió de pràctiques i programa informàtic (disponible al campus digital), bibliografia.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Al acabar la pràctica s'haurà de lliurar el corresponent informe. L'avaluació de la seva tasca contribuirà al 20% de la nota final.</p> <p><b>Objectius específics:</b>  Adquirir habilitat en la utilització de diagrames d'equilibri binaris.  Calcular la composició química de les fases (Regla de l'horitzontal)  Determinar la proporció de fases (Regla de la Palanca o del segment invers)  Comprendre les reaccions invariants.  Conèixer el procés de solidificació i refredament fins a temperatura ambient d'un aliatge metàl·lic i entendre la seva evolució microestructural.  Interpretar i analitzar els resultats.</p>	
<b>ACTIVITAT 16: PROBLEMES DE TRACTAMENTS TÈRMICS.</b>	Dedicació: 5h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 3h

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

### Descripció:

L'estudiant haurà de resoldre els problemes o qüestions proposats pel professor.

### Material de suport:

Lista de problemes, bibliografia i software específic.

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Els estudiants hauran de presentar de forma oral o escrita alguns dels problemes resolts. Els coneixements adquirits s'avaluaran en el segon examen que entre altres avalua aquest tema (Activitat 18).

### Objectius específics:

Adquirir habilitat en la utilització de diagrames d'equilibri binaris.

Comprendre els principals tractaments tèrmics.

Conèixer l'efecte dels tractaments tèrmics en les propietats d'un material.

### ACTIVITAT 17: PROVA PARCIAL

Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprentatge autònom: 20h

### Descripció:

L'estudiant haurà de realitzar una prova escrita sobre els continguts 1, 2, 3 i 4, en la qual haurà de resoldre alguns exercicis i qüestions

### Material de suport:

Enunciat de la prova.

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

La solució per escrit i individual de les qüestions i exercicis proposats. Contribueix un 30% a la qualificació final.

### Objectius específics:

Consolidació dels coneixements adquirits fins el moment

### ACTIVITAT 18: PROVA FINAL

Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprentatge autònom: 25h

### Descripció:

Prova escrita en la que l'estudiant haurà de mostrar el grau d'assoliment dels coneixements adquirits sobre els temes explicats durant el curs. En aquesta prova s'haurà d'interrelacionar coneixements adquirits en els diferents temes.

### Material de suport:

Enunciat de la prova.

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

La solució per escrit i individual de les qüestions i exercicis proposats. Contribueix un 30% a la qualificació final.

### Objectius específics:

Consolidació dels coneixements adquirits durant el curs i interrelació d'aquests.

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

### Sistema de qualificació

Proves escrites individuals: 70%. Hi haurà dos examens parcials (eliminadoris de matèria) i un examen final. El segon parcial i l'examen final es fan simultàniament.

Informes de desenvolupament de les pràctiques de laboratori: 20%

Presentació i valoració de la resolució de problemes o questionaris plantejats de forma individual o en grup: 10%

No seran re-avaluables les pràctiques de laboratori, els tests realitzats via Campus Digital ni les activitats realitzades a l'aula en el període ordinari de classes (problemes i/o presentacions de treballs).

L'avaluació de l'assignatura es farà d'acord amb els següents indicadors:

T, Teoria, : promig examen parcial 1, PT1, i examen parcial 2, PT2.

P, Exercicis o questionaris resolts: promig dels diferents exercicis fets.

L, Pràctiques de laboratori: promig ponderat de les diferents pràctiques programades.

F, Teoria Examen Final.

La qualificació de l'assignatura s'obté aplicant el més favorable dels barems següents:

1.

Teoria, T: 70 % de la nota final (nota mitja dels dos parcials)

Exercicis resolts, P: 10 % de la nota final

Pràctiques de laboratori, L: 20 % de la nota final

Nota Final =  $0,7T+0,1P+0,2L$

2.

Teoria, F: 70 % de la nota final (examen final)

Exercicis resolts, E: 10 % de la nota final

Pràctiques de laboratori, L: 20 % de la nota final

Nota Final =  $0,7F+0,1P+0,2L$

No seran re-avaluables les pràctiques de laboratori, els tests realitzats via Campus Digital ni les activitats realitzades a l'aula en el període ordinari de classes (problemes i/o presentacions de treballs).

Serà condició necessària per a l'aprovació de l'assignatura la realització i presentació dels informes corresponents de, com a mínim, el 75% de les pràctiques de laboratori

### Normes de realització de les activitats

Totes les activitats previstes en aquesta assignatura tenen una part presencial i una part d'aprenentatge autònom. Abans de les classes de problemes, els estudiants discutiran individualment o en grups petits els problemes proposats i hauran de presentar-ne la solució. La valoració de la seva tasca influirà en l'avaluació.

Per a les classes pràctiques al laboratori, els alumnes han de conèixer prèviament els fonaments de cada una i saber quins resultats es poden obtenir de cada assaig. Es podrà exigir una prova prèvia per a accedir al laboratori.

Les proves individuals per escrit es faran d'acord amb el calendari lectiu del curs.

## 340040 - CIMA-F2002 - Ciència dels Materials

### Bibliografia

#### Bàsica:

Callister, William D.; Rethwisch, David G. Ciencia e ingeniería de materiales. 9a ed. Barcelona [etc.]: Reverté, 2016. ISBN 978-84-291-7251-5.

Smith, William Fortune; Hashemi, Javad. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. 5a ed. México [etc.]: McGraw-Hill, 2014. ISBN 9789701056387.

Askeland, D.R.; Wright, W.J. Ciencia e ingeniería de los materiales. 7<sup>a</sup>. Mexico: Cengage Learning Editores, 2016. ISBN 978-607-526-062-4.

Shackelford, James F. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros. 7a ed. Madrid [etc.]: Pearson Educación, 2010. ISBN 9788483226599.

Ashby, Michael F.; Jones, David R. H. Materiales para ingeniería, vol. 1, Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño. Barcelona [etc.]: Reverté, 2008-2009. ISBN 9788429172553.

#### Complementària:

Ashby, Michael F.; Jones, David R.H. Engineering materials. 3rd ed. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2010. ISBN 9780750663809, 9780750663816.

Pero-Sanz Elorz, José Antonio. Ciencia e ingeniería de materiales : estructura, transformaciones, propiedades y selección. 5a ed. Madrid: CIE Inversiones Editoriales, 2006. ISBN 8496437442.