

## 330511 - MATER - Materials

Unitat responsable: 330 - EPSEM - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa  
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC  
Curs: 2019  
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA D'AUTOMOCIÓ (Pla 2017). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Anglès

### Professorat

Responsable: Casellas Padro, Daniel  
Altres: Soler Conde, Marc Antoni

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

#### Bàsiques:

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

#### Específiques:

CE8. 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.

CE13. Coneixements i aplicació dels sistemes de producció i fabricació.

#### Genèriques:

CG3. Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que els capaciti per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories i els doti de versatilitat per adaptar-se a noves situacions.

CG4. Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria de l'automoció.

CG7. Capacitat d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques.

#### Transversals:

1. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.

2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

### Metodologies docents

MD1 Classe magistral o conferència (EXP)  
MD2 Resolució de problemes i estudi de casos (RP)  
MD3 Treballs pràctics en laboratori o taller (TP)  
MD5 Projecte, activitat o treball reduït (PR)  
MD7 Activitats d'Avaluació (EV)

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En acabar l'assignatura l'estudiant he de ser capaç de;

- Reconèixer i classificar els diferents tipus de materials.
- Interpretar les propietats i els resultats dels seus corresponents assaigs.

## 330511 - MATER - Materials

- Valorar els diferents factors que influeixen en el comportament els materials.
- Seleccionar un material per una aplicació senzilla.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	45h	30.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	10.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 330511 - MATER - Materials

### Continguts

Títol del contingut 1: Materials i la seva estructura

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

**Descripció:**

Àtom, enllaç i materials.

Estructura cristal·lina i amorfa dels materials.

Imperficcions de l'estructura cristal·lina.

**Activitats vinculades:**

Activitat 3: Pràctica microscòpia i metal·lografia.

**Objectius específics:**

Al completar el tema ha de ser capaç de:

Classificar materials en funció de la composició i l'enllaç.

Descriure la naturalesa del materials cristal·lins i amorfs.

Classificar els diferents tipus de gra en metalls.

Reconèixer el polimorfisme i isomorfisme de metalls.

Identificar i classificar les imperfeccions cristal·lines.

Calcular l'índex de mida de gra d'una micrografia.

Descriure l'efecte sobre la plasticitat els metalls de les diferents imperfeccions cristal·lines.

Relacionar les imperfeccions cristal·lines amb els diferents tipus d'aliatge.

## 330511 - MATER - Materials

Títol del contingut 2: Tractaments tèrmics	Dedicació: 18h Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 10h
<p>Descripció: Difusió. Diagrames de fases. Tractaments tèrmics.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 3: Pràctica microscòpia i metal·lografia. Activitat 5: Pràctica tractaments tèrmics.</p> <p>Objectius específics: Al completar el tema ha de ser capaç de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Identificar diferents els mecanismes i vies de difusió.</li><li>Utilitzar les lleis de Fick de difusió.</li><li>Descriure i reconèixer els principals processos tecnològics en que intervenen. Fenòmens de difusió.</li><li>Interpretar diagrames de fase binaris.</li><li>Calcular fases, composicions i quantitats en funció de la composició i temperatura.</li><li>Descriure l'evolució microestructural d'un refredament.</li><li>Identificar els punts singulars.</li><li>Explicar la importància tecnològica dels punts singulars.</li><li>Descriure els tractaments tèrmics de recuit, tremp, revingut i precipitació.</li><li>Interpretar diagrames CCT i TTT.</li><li>Quantificar les fases presents després d'un tractament tèrmic.</li></ul>	

## 330511 - MATER - Materials

<p>Títol del contingut 3: Propietats mecàniques</p>	<p>Dedicació: 23h Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 14h</p>
<p>Descripció: Propietats derivades de l'assaig de tracció. Fatiga. Duresa. Creep i relaxació de tensions. Desgast.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 4: Pràctica assaigs mecànics.</p> <p>Objectius específics: Al completar el tema ha de ser capaç de:</p> <p>Descriure l'assaig de tracció. Traçar una corba esforç-deformació. Calcular a partir de les dades d'un assaig de tracció: mòdul elàstic, límit elàstic, resistència màxima, relació de Poisson, allargament, estricció coeficient i constant d'enduriment per deformació. Calcular en base a dades parcials; mòdul elàstic, límit elàstic, resistència màxima, relació de Poisson, allargament, estricció coeficient i constant d'enduriment per deformació. Calcular els coeficients d'anisotropia i velocitat de deformació. Descriure i valorar els avantatges dels assaigs de duresa HV, HB, HR. Descriure l'assaig de tenacitat a la fractura. Calcular l'esforç crític per una determinada esquerdada o l'esquerdada crítica per a un determinat nivell d'esforç. Calcular la tenacitat a impacte. Determinar la temperatura de transició dúctil - fràgil en un assaig d'impacte.. Descriure l'assaig de fatiga. Calcular la durada a fatiga en un assaig. Calcular el límit de resistència a la fatiga, l'esforç mig i l'amplitud d'esforç. Descriure l'assaig de termofluència. Calcular la durada a termofluència i la velocitat de termofluència. Descriure l'evolució de la corba de termofluència en funció de T i l'esforç aplicat. Descriure els diferents assaigs de desgast.</p>	

## 330511 - MATER - Materials

<p>Títol del contingut 4: Propietats elèctriques i químiques els materials</p>	<p>Dedicació: 17h Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció: Conductors, semiconductors i dielèctrics. Altres propietats elèctriques ; piezoelectricitat.... Corrosió; tipus de cel·la i lluita contra la corrosió. Assaigs de corrosió; boira salina, kesterlich.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 6: Pràctica corrosió.</p> <p>Objectius específics: Al completar el tema ha de ser capaç de:</p> <p>Classificar un material en funció del comportament elèctric. Descriure els factors que afecten el comportament elèctric. Determinar i classificar les cel·les electroquímiques. Identificar les principals reaccions anòdiques i catòdiques. Dissenyar estratègies de lluita contra la corrosió per a casos concrets. Descriure i interpretar els resultats dels assaig de corrosió accelerats.</p>	
<p>Títol del contingut 5: Materials metàl·lics</p>	<p>Dedicació: 13h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 8h</p>
<p>Descripció: Materials Ferrosos ; acers i foses. No ferrosos; aleacions d'alumini, coure, titani ,magnesi...</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 4: Pràctica assaigs mecànics . Activitat 3: Pràctica microscòpia i metal·lografia .</p> <p>Objectius específics: Al completar el tema ha de ser capaç de:</p> <p>Classificar un aliatge base ferro segons la microestructura, composició o comportament. Preveure el comportament genèric dels diferents aliatges base ferro. Identificar les propietats característiques de cada aliatge base ferro. Identificar els processos que determinen la microestructura i comportament dels diferents aliatges base ferro.</p>	

## 330511 - MATER - Materials

<p>Títol del contingut 6: Materials no metàl·lics</p>	<p>Dedicació: 14h Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Polímers termoplàstics, termoestables i elastòmers. Ceràmics oxídics i no oxídics. Compòsits de partícules , fibres i laminats.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 4: Pràctica assaigs mecànics.</p> <p>Objectius específics: Al completar el tema ha de ser capaç de:</p> <p>Descriure les principals característiques, aplicacions, avantatges i desavantatges dels materials compòsits, ceràmics i polimèrics. Utilitzar un diagrama ternari de temperatures de fusió. Identificar els factors que influeixen en el grau de cristal·linitat de polímers i ceràmics. Calcular les propietats a partir de les quantitats reforç i matriu dels materials compòsits.</p>	
<p>Títol del contingut 7: Principis de selecció de materials</p>	<p>Dedicació: 10h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Selecció de materials mitjançant mapes de propietats.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 2: Pràctica simulació.</p> <p>Objectius específics: Al completar el tema ha de ser capaç de:</p> <p>Resoldre problemes senzills de selecció de materials en base a tots els coneixements adquirits durant el curs.</p>	

## 330511 - MATER - Materials

### Planificació d'activitats

<p>Títol de l'activitat 1: Pràctica "Simulació"</p>	<p>Dedicació: 7h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 5h</p>
<p>Descripció: Pràctica de laboratori.</p> <p>Material de suport: Guió de pràctiques.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Informe de la pràctica.</p> <p>Objectius específics: Al finalitzar la pràctica l'estudiant serà capaç de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilitzar un programa d'elements finits.</li> <li>Interpretar els resultats d'una simulació per elements finits.</li> </ul>	
<p>Títol de l'activitat 2: Pràctica "Microscòpia i metal·lografia"</p>	<p>Dedicació: 8h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Pràctica de laboratori.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Informe de la pràctica. Tasca "Anàlisi d'imatge".</p> <p>Objectius específics: Al finalitzar la pràctica l'estudiant serà capaç de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilitzar correctament un microscopi metal·logràfic.</li> <li>- Identificar microestructures bàsiques en aliatges fèrrics.</li> <li>- Calibrar un ocular.</li> <li>- Mesurar empremtes de duresa i capes.</li> <li>- Determinar l'índex de mida de gra.</li> </ul>	
<p>Títol de l'activitat 3: Pràctica "Assaigs mecànics"</p>	<p>Dedicació: 8h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Pràctica de laboratori.</p>	



## 330511 - MATER - Materials

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Informe de la pràctica.

Tasca assaig tracció.

Objectius específics:

Al finalitzar l'activitat l'estudiantat serà capaç de:

Especificar les variables i principals paràmetres d'un assaig de tracció.

Determinar les propietats principals dels materials a partir de les dades d'un assaig de tracció.

Realitzar i interpretar els resultats un assaig d'impacte Charpy.

Títol de l'activitat 4: Pràctica "Tractaments tèrmics"

Dedicació: 8h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

Descripció:

Pràctica de laboratori.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Informe de la pràctica.

Tasca metal·lografia.

Objectius específics:

Al finalitzar la pràctica l'estudiantat serà capaç de:

Determinar les temperatures de tractament i tipus de refredament.

Relacionar microestructures amb propietats i tipus de tractament.

Utilitzar les tècniques bàsiques de preparació de mostres.

Títol de l'activitat 5: Pràctica "Corrosió "

Dedicació: 5h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 3h

Descripció:

Pràctica de laboratori.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Informe de la pràctica.

Objectius específics:

Al finalitzar la pràctica l'estudiantat serà capaç de:

Determinar una sèrie galvànica.

Classificar una cel·la de corrosió.

Calcular el pes teòric d'un recobriment electrolític i el rendiment d'un cas pràctic.

Calcular la velocitat de corrosió a partir de la llei de Faraday.

Calcular un sistema de protecció catòdica.

## 330511 - MATER - Materials

Títol de l'activitat 6: Selecció de materials	Dedicació: 5h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 3h
Descripció: Treball de recerca.	
Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Qüestionari.	
Objectius específics: Al finalitzar la pràctica l'estudiant serà capaç de:	
- Conèixer les principals eines de selecció de materials	

### Sistema de qualificació

Exàmens 80%.  
Activitats 20%

### Normes de realització de les activitats

Les activitats són individuals excepte que en aquelles que s'especifiqui clarament que són en grup. Per poder realitzar les pràctiques de laboratori cal haver aprovat el qüestionari previ que es publicarà amb anticipació al campus digital.

Tots els informes lliurats han de ser en format ISO 9000.

Els informes seran originals. La còpia del contingut d'aquests es motiu de suspendre l'activitat i l'assignatura.

### Bibliografia

#### Bàsica:

Callister, William D.; Rethwisch, David G. Ciencia e ingeniería de los materiales. 2ª ed. Barcelona: Reverté, 2016. ISBN 9788429172515.

#### Complementària:

Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. México: International Thomson Editores, 2001. ISBN 8497320166.

Smith, William F.; Hashemi, Javad. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. 5ª ed. México: McGraw-Hill, 2014. ISBN 9786071511522.

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

#### Altres recursos:

Advanced High-Strength Steels Application Guidelines; <http://www.worldautosteel.org/projects/advanced-high-strength-steel-application-guidelines/>