Guia docent
330511 - MATER - Materials

Última modificació: 04/05/2023

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA D'AUTOMOCIÓ (Pla 2017). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Casellas Padro, Daniel

Altres: Soler Conde, Marc Antoni

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

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. APRENENTATGE 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.

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.

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.
- 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

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	15,0	10.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Títol del contingut 1: Materials i la seva estructura

Descripció:
Àtom, enllaç i materials.
Estructura cristal·lina i amorfa dels materials.
Imperfeccions de l'estructura cristal·lina.

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.

Activitats vinculades:
Activitat 3: Pràctica microscòpia i metal·lografia.

Dedicació: 10h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 6h

Títol del contingut 2: Tractaments tèrmics

Descripció:
Difusió.
Diagrames de fases.
Tractaments tèrmics.

Objectius específics:
Al completar el tema ha de ser capaç de:

Identificar diferents els mecanismes i vies de difusió.
Utilitzar les lleis de Fick de difusió.
Descriure i reconèixer els principals processos tecnològics en que intervenen. Fenòmens de difusió.
Interpretar diagrames de fase binaris.
Calcular fases, composicions i quantitats en funció de la composició i temperatura.
Descriure l'evolució microestructural d'un refredament.
Identificar els punts singulars.
Explicar la importància tecnològica dels punts singulars.
Descriure els tractaments tèrmics de recuit, tremp, revingut i precipitació.
Interpretar diagrames CCT i TTT.
Quantificar les fases presents després d'un tractament tèrmic.

Activitats vinculades:
Activitat 3: Pràctica microscòpia i metal·lografia.
Activitat 5: Pràctica tractaments tèrmics.

Dedicació: 18h
Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 10h

Títol del contingut 3: Propietats mecàniques

Descripció:
Propietats derivades de l'assaig de tracció.
Fatiga.
Duresa.
Creep i relaxació de tensions.
Desgast.

Objectius específics:
Al completar el tema ha de ser capaç de:

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 esquerda o l'esquerda 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.

Activitats vinculades:
Activitat 4: Pràctica assaigs mecànics.

Dedicació: 23h
Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 14h

Títol del contingut 4: Propietats elèctriques i químiques els materials

Descripció:
Conductors, semiconductors i dielèctrics.
Altres propietats elèctriques ; piezoelectricitat....
Corrosió; tipus de cel·la i lluita contra la corrosió.
Assaigs de corrosió; boira salina, kesternich.

Objectius específics:
Al completar el tema ha de ser capaç de:

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.

Activitats vinculades:
Activitat 6: Pràctica corrosió.

Dedicació: 17h
Grup gran/Teoria: 5h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 10h

Títol del contingut 5: Materials metàl·lics

Descripció:
Materials Ferrosos ; acers i foses.
No ferrosos; aleacions d'alumini, coure, titani ,magnesi...

Objectius específics:
Al completar el tema ha de ser capaç de:

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.

Activitats vinculades:
Activitat 4: Pràctica assaigs mecànics .
Activitat 3: Pràctica microscòpia i metal·lografia .

Dedicació: 13h
Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 8h

Títol del contingut 6: Materials no metàl·lics

Descripció:
Polímers termoplàstics, termoestables i elastòmers.
Ceràmics oxídics i no oxídics.
Compòsits de partícules , fibres i laminats.

Objectius específics:
Al completar el tema ha de ser capaç de:

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.

Activitats vinculades:
Activitat 4: Pràctica assaigs mecànics.

Dedicació: 14h
Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 6h

Títol del contingut 7: Principis de selecció de materials

Descripció:
Selecció de materials mitjançant mapes de propietats.

Objectius específics:
Al completar el tema ha de ser capaç de:

Resoldre problemes senzills de selecció de materials en base a tots els coneixements adquirits durant el curs.

Activitats vinculades:
Activitat 2: Pràctica simulació.

Dedicació: 10h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 6h

ACTIVITATS

Títol de l'activitat 1: Pràctica "Simulació"

Descripció:
Pràctica de laboratori.

Objectius específics:
Al finalitzar la pràctica l'estudiant serà capaç de:

-Utilitzar un programa d'elements finits.
-Interpretar els resultats d'una simulació per elements finits.

Material:
Guió de pràctiques.

Lliurament:
Informe de la pràctica.

Dedicació: 7h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 5h

Títol de l'activitat 2: Pràctica "Microscòpia i metal·lografia"

Descripció:
Pràctica de laboratori.

Objectius específics:
Al finalitzar la pràctica l'estudiant serà capaç de:

- Utilitzar correctament un microscopi metal·logràfic.
- Identificar microestructures bàsiques en aliatges fèrrics.
- Calibrar un ocular.
- Mesurar empremtes de duresa i capes.
- Determinar l'índex de mida de gra.

Lliurament:
Informe de la pràctica.
Tasca "Anàlisi d'imatge".

Dedicació: 8h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 6h

Títol de l'activitat 3: Pràctica "Assaigs mecànics"

Descripció:
Pràctica de laboratori.

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.

Lliurament:
Informe de la pràctica.
Tasca assaig tracció.

Dedicació: 8h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 6h

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

Descripció:
Pràctica de laboratori.

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.

Lliurament:
Informe de la pràctica.
Tasca metal·lografia.

Dedicació: 8h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 6h

Títol de l'activitat 5: Pràctica "Corrosió "

Descripció:
Pràctica de laboratori.

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.

Lliurament:
Informe de la pràctica.

Dedicació: 5h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 3h

Títol de l'activitat 6: Selecció de materials

Descripció:
Treball de recerca.

Objectius específics:
Al finalitzar la pràctica l'estudiant serà capaç de:

- Conèixer les principals eines de selecció de materials

Lliurament:
Qüestionari.

Dedicació: 5h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Exàmens 80%.
Activitats 20%

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

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 [en línia]. 2ª ed. Barcelona: Reverté, 2016 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: https://search-ebscohost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=2616389&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_a. ISBN 9788429172515.

Complementària:
- Smith, William F.; Hashemi, Javad. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales [en línia]. 5ª ed. México: McGraw-Hill, 2014 [Consulta: 07/06/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5732. ISBN 9786071511522.
- Askeland, Donald R.; Wright, Wendelin J. Ciencia e ingeniería de los materiales. 7a ed. México: Cengage Learning, 2021. ISBN 9786075260624.
- Shackelford, James F. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros [en línia]. 7ª ed. Madrid: Pearson Educación, 2010 [Consulta: 02/06/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1258. ISBN 9788483226599.

RECURSOS

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