

220017 - Ciència de Materials

Unitat responsable: 205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 702 - CMEM - Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica

Curs: 2019

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)

Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: JOSÉ IGNACIO VELASCO PERERO
DAVID ARENCÓN OSUNA

Capacitats prèvies

Es considera molt convenient haver aprovat la Física I, Física II, Física III i Química per poder cursar l'assignatura de Ciència de Materials amb un màxim aprofitament.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. GrETA/GrEVA - Comprendre les prestacions tecnològiques, les tècniques d'optimització dels materials i la modificació de les seves propietats mitjançant tractaments.

Transversals:

1. 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.

220017 - Ciència de Materials

Metodologies docents

L'assignatura s'organitza en:

- i) Classes en grups grans: En aquestes classes es desenvolupen els continguts teòrics. S'utilitza el model expositiu que el professor cregui convenient per assolir els objectius fixats.
- ii) Classes en grups mitjans. En aquestes classes s'apliquen els coneixements teòrics explicats a classe de teoria o adquirits per l'estudiant o estudianta en el seu aprenentatge autònom a la resolució de problemes i exemples pràctics. Sempre que es consideri oportú es podran desenvolupar també activitats dirigides.
- iii) Classes en grup petits. En aquestes classes es realitzaran les pràctiques de laboratori del Dpt. de Ciència de Materials i Enginyeria Metal·lúrgica, on l'estudiant/a pren contacte amb la metodologia experimental.
- iv) Activitats dirigides: Consistiran en seminaris d'orientació de recerca bibliogràfica en l'àrea de Materials en relació a un tema proposat.

La plataforma ATENEA s'utilitzarà com eina de suport en els tres tipus de classes descrites anteriorment. Es podrà fer servir com transmissor:

PROFESSORAT - ALUMNAT:

- a) Informació i programació d'activitats.
- b) Material d'aprenentatge.
- c) Avaluacions de les activitats programades.

ESTUDIANT-PROFESSOR:

- a) Lliurament de les activitats en funció de les pautes programades.
- b) Preguntes, comentaris i suggeriments respecte als continguts de la matèria i el seu aprenentatge.
- c) Utilització del Fòrum com a lloc d'informació, debat, etc ... per assumptes referents al desenvolupament de l'aprenentatge.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Proporcionar els conceptes bàsics de la Ciència dels Materials i la seva terminologia, fomentant l'expressió formal correcta i l'interès pels aspectes que es tracten a l'assignatura.
- Introduir a l'alumne els diferents tipus de materials d'aplicació a l'enginyeria, a partir del coneixement de la seva composició, estructura i propietats. Tanmateix, introduir els conceptes fonamentals relatius al comportament en servei, durabilitat i reciclatge dels materials.
- Introduir al estudiant els mecanismes que permeten modificar l'estructura dels materials, amb o sense modificació de la seva composició química, i establir relacions entre l'estructura i les propietats, que en ocasions es poden determinar de forma empírica mitjançant diferents assaigs o proves que proporcionen informació comparativa sobre la resposta que presenten davant diferents accions.
- Considerar criteris de selecció de materials en base a la seva resposta o a les seves característiques i introduir els diferents processos industrials de transformació de materials per a l'elaboració de components finals.



220017 - Ciència de Materials

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 187h 30m	Hores grup gran:	47h	25.07%
	Hores grup mitjà:	14h	7.47%
	Hores grup petit:	14h	7.47%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	112h 30m	60.00%

220017 - Ciència de Materials

Continguts

<p>-Títol contingut 1: INTRODUCCIÓ A LA CIÈNCIA I L'ENGINYERIA DELS MATERIALS</p>	<p>Dedicació: 4h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 2h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Materials i enginyeria. 1.2. Ciència, tecnologia i enginyeria de materials. 1.3. Tipus de materials. Materials estructurals. Materials funcionals. 1.4. Materials naturals i sintètics. 1.5. Competència i selecció entre materials. 1.6. Perspectiva històrica. <p>Activitats vinculades: Activitats 1,4, 5 i 6.</p>	
<p>-Títol contingut 2: ESTRUCTURES DELS SÒLIDS CRISTAL·LINS</p>	<p>Dedicació: 22h Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Aprentatge autònom: 13h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Sistemes cristal·lins i xarxes de Bravais. 2.2. Principals estructures cristal·lines dels metalls. 2.3. Posicions, direccions i plànols en cel·les unitat. 2.4. Comparació entre estructures cristal·lines: BCC, FCC i HCP. 2.5. Densitats i factor d'empaquetament atòmic. 2.6. Polimorfisme i al·lotropia. 2.7. Isotropia i anisotropia. <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 2, 4, 5 i 6.</p>	

220017 - Ciència de Materials

<p>-Títol contingut 3: SOLIDIFICACIÓ, DEFECTES CRISTAL·LINS I DIFUSIÓ EN SÒLIDS</p>	<p>Dedicació: 26h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Solidificació de metalls. 3.2. Solucions sòlides metàl·liques. 3.3. Imperfeccions en estructures cristal·lines. 3.4. Difusió atòmica en sòlids. 3.5. Aplicacions industrials de processos de difusió. <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 2, 4, 5 i 6.</p>	
<p>-Títol contingut 4: DIAGRAMES D'EQUILIBRI DE FASES</p>	<p>Dedicació: 27h</p> <p>Grup gran/Teoria: 7h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Regla de les fases de Gibbs. 4.2. Aliatges amb solubilitat total en estat sòlid. 4.4. Aliatges eutèctics i eutectoides. 4.5. Aliatges peritèctics. 4.6. Aliatges amb compostos intermitjos. <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 2, 4, 5 i 6.</p>	

220017 - Ciència de Materials

<p>-Títol contingut 5: EL SISTEMA FERRO-CARBONI</p>	<p>Dedicació: 22h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 13h</p>
<p>Descripció:</p> <p>5.1. Diagrama d'equilibri de fases ferro - carbur de ferro. 5.2. Acers i fundicions. 5.3. Classificació dels aliatges fèrrics. 5.4. Cinètica de les transformacions de fase i tractaments tèrmics comuns.</p> <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 2, 4, 5 i 6.</p>	
<p>-Títol contingut 6: ALIATGES METÀL·LICS NO FÈRRICS</p>	<p>Dedicació: 20h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció:</p> <p>6.1. Aliatges d'alumini. 6.2. Aliatges de titani. 6.3. Aliatges de níquel. 6.4. Aliatges de magnesi. 6.4. Tecnologia de metalls.</p> <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 2, 3, 4, 5 i 6.</p>	

220017 - Ciència de Materials

<p>-Títol contingut 7: MATERIALS POLIMÈRICS</p>	<p>Dedicació: 22h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 13h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Polimerització. 8.2. Arquitectura molecular. 8.3. Polímers amorfs i semicristal.lins. 8.4. Polímers termoplàstics. 8.5. Polímers termoestables. 8.6. Elastòmers. 8.7. Adhesius. 8.8. Tecnologia de polímers. <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 2, 3, 4, 5 i 6.</p>	
<p>-Títol contingut 8: MATERIALS CERÀMICS</p>	<p>Dedicació: 14h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 9.1. Ceràmiques iòniques. 9.2. Sillicats. 9.3. Ceràmiques avançades. 9.4. Vidres. 9.5. Tecnologia de ceràmiques i vidres. <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 2, 3, 4, 5 i 6.</p>	

220017 - Ciència de Materials

<p>-Títol contingut 9: MATERIALS COMPÒSITS</p>	<p>Dedicació: 16h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 10.1. Definicions i classificacions dels materials compòsits. 10.2. Funcions de la matriu i el reforç. 10.3. Tipus de matrius i reforços. 10.4. Compositos de matriu metàlica (MMC) i de matriu ceràmica (CMC) 10.5. Materials sandvitx. 10.6. Nanocompòsits. 10.7. Tecnologia de materials compòsits. <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 2, 4, 5 i 6.</p>	
<p>-Títol contingut 10: MATERIALS NATURALS</p>	<p>Dedicació: 7h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 5h 30m</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 10.1. Materials petris. 10.2. L'estructura de l'os. 10.3. Fusta. 10.4. Fibres cel.lulòsiques. 10.5. Biopolímers <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 2, 4, 5 i 6.</p>	
<p>-Títol contingut 11: MATERIALS FUNCIONALS</p>	<p>Dedicació: 7h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 5h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 11.1. Conductors, semiconductors i aïllants elèctrics. 11.2. Imants. 11.3. Materials per aïllament tèrmic. 11.4. Materials per aplicacions òptiques. <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 2, 4, 5 i 6.</p>	



220017 - Ciència de Materials

220017 - Ciència de Materials

Planificació d'activitats

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 1: CLASSES DE TEORIA	Dedicació: 103h 30m Grup gran/Teoria: 43h Aprentatge autònom: 60h 30m
<p>Descripció: Exposició dels continguts de l'assignatura seguint un model de classe expositiva participativa.</p> <p>Material de suport: Bibliografia bàsica i específica. Apunts del professorat (Atenea).</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Aquesta activitat s'avalua, conjuntament amb l'activitat 2, amb la realització de dues proves escrites: EXAMEN PARCIAL (activitat 4) i FINAL (activitat 5) seguint la programació de l'ETSEIAT.</p> <p>Objectius específics: En finalitzar cadascuna de les classes, l'estudiantat ha de ser capaç d'assolir i consolidar els coneixements de la Ciència de Materials necessaris pel seguiment de l'assignatura.</p>	
TÍTOL DE L'ACTIVITAT 2: CLASSES DE PROBLEMES	Dedicació: 35h Grup mitjà/Pràctiques: 14h Aprentatge autònom: 21h
<p>Descripció: De cadascun dels continguts el professorat indica a l'alumnat una sèrie de qüestions, exercicis i problemes que aquest ha de resoldre. En les classes dins de l'aula es fa un seguiment del treball que ha fet l'alumnat, solucionant els dubtes que se li puguin haver presentat i discutint les diferents aproximacions o solucions a un exercici o problema plantejat.</p> <p>Material de suport: Bibliografia bàsica i específica. Apunts del professorat (Atenea).</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Aquesta activitat s'avalua, conjuntament amb l'activitat 1, amb la realització de dues proves escrites: EXAMENS PARCIAL (activitat 4) i FINAL (activitat 5) seguint la programació de l'ETSEIAT.</p> <p>Objectius específics: En finalitzar aquestes classes, l'estudiantat ha de ser capaç de aplicar els coneixements teòrics de la matèria en l'aplicació de casos pràctics. També, i des del punt de vista de la metodologia de resolucions de problemes, l'estudiantat ha de ser capaç de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Analitzar el problema: entendre l'enunciat. Respondre preguntes del tipus: De quines dades disposes, què s'em demana? -Desenvolupar un pla per a resoldre el problema: Considerar els possibles camins segons la informació donada i allò que es demana. Determinar els principis i les relacions que uneixen les dades amb l'incògnita. -Resoldre el problema: Saber utilitzar la informació coneguda, les equacions i les relacions per a aïllar la/s incògnita/es. Seguir les regles i les instruccions sobre els signes, unitats i xifres significatives. -Comprovar la solució: veure si la resposta és lògica i raonable. Verificar si són correctes tant les unitats així com el nombre de xifres significatives. 	

220017 - Ciència de Materials

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 3: PRÀCTIQUES DE LABORATORI	Dedicació: 35h Grup petit/Laboratori: 14h Aprentatge autònom: 21h
<p>Descripció: Realització de 4 pràctiques de laboratori del Dpt. de Ciència de Materials i Enginyeria Metal·lúrgica.</p> <p>Pràctica 1 - Materials metàl·lics: Metal·lografia i corrosió. Pràctica 2 - Materials polimèrics: Identificació de plàstics. Pràctica 3 - Materials ceràmics: Xoc tèrmic. Pràctica 4 - Propietats mecàniques: tracció, impacte i duresa.</p> <p>Cada pràctica consta de tres parts: preparació per part de l'alumne de la pràctica segons el guió determinat, execució i realització de l'informe final.</p> <p>Material de suport: Tot el material necessari per a la realització de la part experimental al laboratori. Guió detallat amb el model de l'informe que l'alumne haurà de lliurar al professor al final de cada pràctica. Apunts dels temes relacionats amb les pràctiques a ATENEA.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Informe presentat per l'alumne al final de cada pràctica.</p> <p>Objectius específics: En finalitzar aquesta activitat, l'estudiant ha de ser capaç de: -Adquirir destreses experimentals. -Saber descriure les activitats realitzades. -Saber tractar les dades experimentals i treure conclusions. -Aprendre a elaborar informes dels treballs experimentals de caire científic-tècnic.</p>	
TÍTOL DE L'ACTIVITAT 4: EXAMEN 1R PARCIAL	Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 2h
<p>Descripció: Desenvolupament de l'examen parcial de l'assignatura.</p> <p>Material de suport: No n'hi ha.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Examen resolt sobre el plec de fulls lliurat a l'inici de la prova. Aquesta activitat està avaluada com a part de l'element N1P de l'avaluació global de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: Desenvolupar els coneixements adquirits a les sessions teòriques, classes de problemes i de laboratori i mostrar el nivell d'assoliment aconseguit.</p>	
TÍTOL DE L'ACTIVITAT 5: EXAMEN FINAL	Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 2h

220017 - Ciència de Materials

Descripció:

Desenvolupament de l'examen final de l'assignatura.

Material de suport:

No n'hi ha.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Examen resolt sobre el plec de fulls lliurat a l'inici de la prova.

Aquesta activitat està avaluada com a part de l'element N2P de l'avaluació global de l'assignatura.

Objectius específics:

Desenvolupar els coneixements adquirits a les sessions teòriques, classes de problemes i de laboratori i mostrar el nivell d'assoliment aconseguit.

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 6: TREBALL BIBLIOGRÀFIC

Dedicació: 10h

Aprentatge autònom: 10h

Descripció:

Treball bibliogràfic escollit entre els proposats pel professor o per l'alumnat. Els estudiants s'organitzaran en grups de 4 persones.

S'avaluarà la qualitat i profunditat dels temes exposats a més de l'adequació a uns criteris formals prèviament establerts.

Material de suport:

Fonts d'informació suggerides pel professorat.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Cada grup d'estudiants lliurarà un informe escrit i durà a terme una exposició oral del treball realitzat.

Objectius específics:

- Assolir pautes de treball en equip eficaces.
- Assolir dels terminis establerts pel professor en l'activitat dirigida.
- Desenvolupar de manera formal i fluïda una exposició oral.

Sistema de qualificació

- NP1: Nota del examen parcial.
- NP2: Nota de l'examen final.
- NPL: Nota de les pràctiques de laboratori.
- NTB: Nota del treball bibliogràfic.

La qualificació s'obté de la següent expressió:

$$\text{Nota de qualificació} = 0.40 \text{ NP1} + 0.30 \text{ NP2} + 0.15 \text{ NPL} + 0.15 \text{ NTB}$$

Els resultats poc satisfactoris del examen parcial es podran reconduir de la següent manera:

Qualsevol estudiant amb una qualificació inferior a 5 podrà tornar a examinar-se dels continguts del primer parcial el dia de l'examen final de l'assignatura. Si la qualificació d'aquesta recuperació resulta inferior a l'obtinguda en el parcial, es mantindrà la del parcial.

220017 - Ciència de Materials

Normes de realització de les activitats

Els exàmens és realitzaran individualment.

Bibliografia

Bàsica:

Smith, William F. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. 2a ed. Madrid: McGraw-Hill, 1998. ISBN 8448114299.

Callister, William D. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales, vol. 1 i vol. 2. Barcelona: Reverté, 1995-1996. ISBN 842917253X.

Shackelford, James F. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros [en línia]. 4a ed. Madrid: Prentice Hall, 1998 [Consulta: 17/07/2019]. Disponible a:
<http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1258>. ISBN 013807125X.

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