

Guia docent

340664 - ENSU - Enginyeria de Superfícies

Última modificació: 31/03/2025

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú
Unitat que imparteix: 702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Josep Anton Picas Barrachina
Altres: Josep Anton Picas Barrachina

REQUISITS

Coneixements bàsics de ciència de materials.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials
2. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat

Transversals:

3. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.
4. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
5. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.
6. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

METODOLOGIES DOCENTS

Explicació amb classes teòriques i exemples pràctics dels diferents processos de l'àrea d'enginyeria de superfícies per l'obtenció de recobriments i realització de tractaments superficials. Realització de pràctiques al laboratori d'alguns dels principals assaigs de caracterització emprats en aquest camp. Presentació de treballs sobre temes relacionats amb l'assignatura, per part dels estudiants (en grup) i discussió a classe. Programació de visites a empreses del sector per entrar en contacte amb el món industrial.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els requeriments que la tecnologia moderna exigeix a les eines, als útils i als components mecànics, obliga cada cop més a realitzar esforços per aconseguir Tractaments de Superfície avançats o Recobriments d'especials característiques. L'objectiu d'aquesta assignatura és proporcionar una base de coneixements suficients sobre "Enginyeria de Superfícies", tant des del punt de vista de la seva aplicació tecnològica com des del punt de vista de la seva obtenció i propietats. Ambdues perspectives són essencials per qualsevol Enginyer, ja estigui vinculat a Enginyeria de Processos, treballs de Fabricació, treballs d'Oficina Tècnica amb disseny d'utilitats, etc.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1: Fonaments de l' Enginyeria de Superfícies

Descripció:

En l'enginyeria de superfícies s'emmarquen tots aquells processos que modifiquen la superfície dels components amb la finalitat de millorar el seu comportament en servei i augmentar la seva vida de treball.

La finalitat de modificar la superfície del material pot ser molt variada, des de reduir el desgast o minimitzar la corrosió fins a senzillament millorar l'aspecte estètic de la superfície.

En aquest primer tema es fa una introducció de la gran varietat de processos que existeixen per fer tractaments i recobriments superficials, classificats en: Processos que modifiquen la superfície de la peça sense alterar la composició química del substrat; Processos que canvien les capes superficials, alterant la composició química del substrat i Processos que impliquen l'addició de capes de material sobre la superfície del substrat (Recobriments).

Objectius específics:

Introducció a la temàtica d'enginyeria de superfícies

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva

Activitat 4: Prova parcial

Activitat 6: Examen final i/o re-evaluació

Competències relacionades:

. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials

. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Tema 2: Propietats superficials: Propietats tribològiques i químiques.

Descripció:

Les característiques superficials dels materials tenen un efecte significatiu en el comportament en servei i la vida útil de un determinat component. Els components normalment han de treballar en condicions, normalment complexes, que combinen els esforços aplicats amb processos de degradació de la superfície (químics o físics). En aquest tema s'explicaran els aspectes més importants dels dos principals mecanismes que poden provocar la degradació d'un material: propietats tribològiques (fricció i desgast) i propietats químiques (corrosió i oxidació).

Objectius específics:

Conèixer els principals mecanismes que poden provocar la degradació d'un material: propietats tribològiques (fricció i desgast) i propietats químiques (corrosió i oxidació).

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva
Activitat 2: Pràctica de laboratori
Activitat 3: Qüestionari moodle
Activitat 4: Prova parcial
Activitat 6: Examen final i/o reavaluació

Competències relacionades:

. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials
. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat
07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.
04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Aprenentatge autònom: 10h

Tema 3: Tècniques de caracterització de recobriments i control de qualitat

Descripció:

L'estudi dels recobriments i tractaments superficials es pot enfocar des de dos punts de vista: Caracterització i Control de qualitat.

Les tècniques de caracterització permeten conèixer exhaustivament les propietats dels recobriments i tractaments de superfície i relacionar-les amb els paràmetres d'obtenció. Aquesta informació és fonamental en la investigació i desenvolupament de nous recobriments i nous processos. Mentre que el control de qualitat permet avaluar la validesa dels paràmetres del procés d'obtenció (caracteritzats i establerts amb anterioritat) i determinar l'acceptació o el rebuig de les peces o components recoberts.

En aquest tema es descriuran els principals tècniques tant de caracterització de recobriments i tractaments de superfície com de control de qualitat.

Objectius específics:

Conèixer les principals tècniques de caracterització de recobriments i tractaments de superfície.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva

Activitat 2: Pràctica de laboratori

Activitat 3: Qüestionari moodle

Activitat 4: Prova parcial

Activitat 6: Examen final i/o reavaluació

Competències relacionades:

. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials

. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat

07 AAT N3. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

05 TEQ N3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 4: Tractaments tèrmics superficials (materials base ferro)

Descripció:

En aquest tema s'explicaran les diferents tècniques emprades per realitzar tractament tèrmics superficials. L'objectiu d'un tractament tèrmic superficial és obtenir una bona duresa superficial i un bona resistència al desgast juntament amb un nucli de duresa mes baixa i bona tenacitat, que possibiliti l'absorció de possibles esforços d'impacte sense el trencament del conjunt d'elements en servei. Aquest tipus de tractament requereix un escalfament molt localitzat, seguit d'un refredament ràpid (trempe). En funció de la tècnica emprada per realitzar l'escalfament podem diferenciar els tractaments en: Trempe a la flama; Trempe per inducció; Trempe per Làser; Trempe per feix d'electrons.

Objectius específics:

Conèixer les diferents tècniques emprades per realitzar un tractament tèrmic superficial.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva

Activitat 3: Qüestionari moodle

Activitat 4: Prova parcial

Activitat 6: Examen final i/o reavaluació

Competències relacionades:

. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials

. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat

07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

05 TEQ N3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 5: Tractaments mecànics superficials

Descripció:

Els tractaments mecànics superficials tenen com a objectiu crear tensions residuals de compressió a la superfície de la peça, les quals eviten la formació d'esquerdes superficials millorant bàsicament la resistència a la fatiga i la resistència a la corrosió sota tensions. En aquest tema s'explicaran les principals tècniques de tractaments mecànics superficials com la tècnica de granallat de pretensió ("Shot peening") o el procés de granallat de neteja ("Abrasive blast cleaning").

Objectius específics:

Conèixer les principals tècniques de tractaments mecànics superficials.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva

Activitat 3: Qüestionari moodle

Activitat 4: Prova parcial

Activitat 6: Examen final i/o reavaluació

Competències relacionades:

. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials

. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat

07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

Tema 6: Tractaments termoquímics

Descripció:

Un tractament termoquímic és un tipus de tractament tèrmic realitzat en un medi difusiu. Aquest medi té com a funció aportar un o més elements químics, per tal de d'enriquir la superfície del material i produir un procés de difusió fins a una determinada profunditat. Aquests tractaments proporcionen a la peça unes millors propietats superficials des del punt de vista de resistència al desgast, corrosió o fatiga. En aquest tema s'explicaran les característiques principals dels tractaments termoquímics més importants a nivell industrial: Cementació (difusió de Carboni), Nitruració (difusió de Nitrogen), Borodització (difusió de bor) entre altres.

Objectius específics:

Conèixer els tractaments termoquímics més importants a nivell industrial.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva

Activitat 3: Qüestionari moodle

Activitat 4: Prova parcial

Activitat 6: Examen final i/o reavaluació

Competències relacionades:

. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials

. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat

07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

05 TEQ N3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 7: Anoditzat (aliatges d'alumini i titani) i pavonat (acers)

Descripció:

El procés d'anoditzat es pot definir com un procés electrolític en el qual sobre la superfície de l'alumini o el titani es fa créixer una capa d'òxid. Aquests elements tenen una gran afinitat química per l'oxigen, de forma que en contacte amb l'aire queden espontàniament recobert per una fina (0,01 micres) i transparent capa d'òxid. El creixement artificial de la capa d'òxid en el procés d'anoditzat, augmenta de forma considerable l'efecte protector de d'aquesta capa. La capa d'òxid pot ser transparent, però també pot ser translúcida o opaca i també pot permetre la coloració per donar un ampli marge de colors decoratius. El procés de pavonat es exclusiu per alguns acers en els que se'ls fa créixer una capa de magnetita donant una superfície de color negre.

Objectius específics:

Conèixer els processos d'anoditzat i pavonat.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva

Activitat 3: Qüestionari moodle

Activitat 4: Prova parcial

Activitat 6: Examen final i/o reavaluació

Competències relacionades:

. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials

. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat

07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

Tema 8: Implantació iònica

Descripció:

La implantació iònica és un procés que modifica les característiques superficials dels materials, millorant la resistència a la fatiga, desgast i fricció. En aquest procés els àtoms de l'element a implantar són ionitzats i posteriorment accelerats, mitjançant un camp elèctric en condicions de buit, cap a la superfície del material. Aquest procés és un mètode purament balístic, en que els ions penetren en el material com a conseqüència de la seva elevada energia cinètica. No depèn del mecanisme de difusió.

Objectius específics:

Conèixer el procés d'implantació iònica.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva

Activitat 3: Qüestionari moodle

Activitat 4: Prova parcial

Activitat 6: Examen final i/o reavaluació

Competències relacionades:

. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials

. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat

07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

Tema 9: Tractaments superficials amb làser

Descripció:

Els tractaments superficials amb làser es poden diferenciar en diferents tècniques depenent de la densitat de potencia del làser i del temps d'interacció (funció de la velocitat de desplaçament i del diàmetre del feix): Enduriment per transformació (Tractament tèrmic superficial); Fusió superficial (Laser melt); Aliatge superficial (Laser alloying); Plaquejat (Laser cladding); Injecció superficial de partícules (Laser melt and particle injection).

Objectius específics:

Conèixer els principals tractaments superficials realitzats amb làser.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva

Activitat 3: Qüestionari moodle

Activitat 4: Prova parcial

Activitat 6: Examen final i/o reavaluació

Competències relacionades:

. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials

. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat

07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

Tema 10: Recobriments químics i electroquímics

Descripció:

En aquest tema es descriuran dues tècniques d'obtenció de recobriments: Tractaments químics i electroquímics. En primer lloc es farà una descripció dels processos d'obtenció dels recobriments per electrodeposició o recobriments electrolítics. L'objectiu d'una deposició electrolítica es l'obtenció de recobriments metàl·lics, que presentin una bona adherència sobre el substrat, a partir de la reducció dels ions presents en solució mitjançant el pas d'energia elèctrica. La segona tècnica és la d'obtenció de recobriments per reducció química. Aquesta tècnica es diferencia dels processos d'electrodeposició en que no es requereix l'aportació externa d'una corrent elèctrica, si no que el recobriment metàl·lic es produeix per la reducció química dels ions metàl·lics mitjançant l'aportació d'electrons per part d'un compost reductor present en la dissolució.

Objectius específics:

Conèixer els processos d'obtenció de recobriments químics i electrolítics.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva

Activitat 2: Pràctica de laboratori

Activitat 3: Qüestionari moodle

Activitat 4: Prova parcial

Activitat 6: Examen final i/o revaluació

Competències relacionades:

. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials

. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat

07 AAT N3. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

05 TEQ N3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 11: Recobriments per projecció tèrmica

Descripció:

En aquest tema es descriuran les diferents tècniques emprades dins dels processos d'obtenció de recobriments per projecció tèrmica. En aquests processos, l'obtenció d'un recobriment es realitza a partir de l'aportació de materials projectats en forma de partícules foses o semi-foses sobre la superfície d'un substrat. Els diferents sistemes de projecció tèrmica poden dividir-se en dos grans grups en funció de com es transmet l'energia tèrmica necessària pel procés: Mètodes per combustió i mètodes per corrent elèctrica.

Objectius específics:

Conèixer els diferents processos d'obtenció de recobriments per projecció tèrmica.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva

Activitat 3: Qüestionari moodle

Activitat 4: Prova parcial

Activitat 6: Examen final i/o reavaluació

Competències relacionades:

. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials

. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat

07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

05 TEQ N3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 12: Deposició en fase vapor: química (CVD) i física (PVD)

Descripció:

En aquest tema es descriuran els processos d'obtenció de recobriments per deposició en fase vapor. Aquests processos es poden dividir en dos grans grups: Processos de deposició Química en Fase Vapor - CVD ("Chemical Vapor Deposition") i processos de Deposició Física en Fase Vapor - PVD ("Physical Vapor Deposition"). Tant el procés CVD com el PVD comporten l'obtenció d'un material en forma vapor i la seva posterior condensació sobre el substrat formant un recobriment. Mentre que en el procés PVD la deposició és purament física, en el procés CVD a mesura que es deposita el material es produeix una reacció química amb el substrat.

Objectius específics:

Conèixer els principals processos d'obtenció de recobriments per deposició en fase vapor (CVD i PVD)

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva

Activitat 3: Qüestionari moodle

Activitat 4: Prova parcial

Activitat 6: Examen final i/o reavaluació

Competències relacionades:

. CE25. Coneixements i capacitats per a l'aplicació de l'enginyeria de materials

. CE26. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat

07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 13: Pintures i Recobriments Sol-gel.

Descripció:

En aquest tema es defineix què és una pintura i les diferents tècniques de deposició. També es defineixen els conceptes bàsics relacionats amb la tecnologia d'obtenció de recobriments sol-gel.

Objectius específics:

Conèixer els processos de deposició de pintures i el procés d'obtenció de recobriments mitjançant la tècnica sol-gel

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe expositiva

Activitat 3: Qüestionari moodle

Activitat 4: Prova parcial

Activitat 6: Examen final i/o reavaluació

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

ACTIVITATS

ACTIVITAT 1: CLASSE EXPOSITIVA

Descripció:

Classe expositiva per part del professor amb i exemples pràctics (vídeos) dels diferents processos de l'àrea d'enginyeria de superfícies per l'obtenció de recobriments i realització de tractaments superficials.

Objectius específics:

Adquisició de coneixements fonamentals que s'utilitzaran en la resta d'activitats.

Material:

Material subministrat pel professor via Campus Digital i bibliografia.

Lliurament:

Els coneixements adquirits s'avaluaran en els tests, en les proves parcials i si és el cas, en la prova final.

Dedicació: 75h

Aprenentatge autònom: 35h

Grup gran/Teoria: 40h

ACTIVITAT 2: PRÀCTICA DE LABORATORI

Descripció:

Pràctiques de coneixement de materials mitjançant equipaments de laboratori

Objectius específics:

Adquirir competències en la caracterització de recobriments i tractaments de superfície.

Material:

Material de laboratori específic per la pràctica o software específic, guió de la pràctica i, bibliografia.

Lliurament:

En la data fixada s'haurà de lliurar el corresponent informe. L'avaluació del treball contribuirà al 20% de la nota final.

Dedicació: 17h

Aprenentatge autònom: 3h

Grup petit/Laboratori: 14h

ACTIVITAT 3: QÜESTIONARI MOODLE

Descripció:

L'estudiant haurà de realitzar qüestionaris moodle sobre els continguts dels diferents temes per completar l'assoliment dels coneixements.

Objectius específics:

Consolidació dels coneixements adquirits fins el moment

Material:

Enunciat de la prova a Moodle.

Lliurament:

La solució per moodle de les qüestions proposades. Contribueix un 10% a la qualificació final.

Dedicació: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

ACTIVITAT 4: PROVA PARCIAL

Descripció:

L'estudiant haurà de realitzar una prova sobre els continguts 1 a 8, en la que haurà de resoldre diferents qüestions.

Objectius específics:

Consolidació dels coneixements adquirits fins el moment

Material:

Enunciat de la prova.

Lliurament:

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

Dedicació: 14h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 2h

ACTIVITAT 5: PRESENTACIÓ ORAL DE TREBALL EN GRUP

Descripció:

En grups de 2-3 estudiants s'haurà de realitzar un treball sobre alguna aplicació relacionada amb els continguts de l'assignatura. Cada grup haurà d'entregar un treball i fer una exposició oral del mateix. Se efectuarà una avaluació entre companys mitjançant una rúbrica que junt amb l'avaluació del professor donarà la nota del treball.

Objectius específics:

Selecció de recobriments o tractaments de superfície en funció dels requeriments mecànics, tribològics, químics o estètics d'una determinada aplicació industrial.

Material:

Enunciat del treball, bibliografia.

Lliurament:

En la data fixada s'haurà de lliurar el corresponent treball i fer la presentació oral. L'avaluació de la seva tasca contribuirà al 10% de la nota final.

Dedicació: 16h

Aprenentatge autònom: 14h

Grup gran/Teoria: 2h

ACTIVITAT 6: PROVA FINAL i/o RE-AVALUACIÓ

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.

Objectius específics:

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

Material:

Enunciat de la prova.

Lliurament:

La solució per escrit i individual de les qüestions proposades. Contribueix un 60% a la qualificació final.

Dedicació: 14h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 2h

ACTIVITAT 7: VISITES A EMPRESES

Descripció:

Els estudiants faran visites a empreses de l'entorn que tinguin relació amb les temàtiques explicades en l'assignatura.

Objectius específics:

Prendre contacte amb el món industrial amb empreses del sector de tractaments de superfície i/o recobriments.

Material:

Informació sobre l'empresa a visitar. Model d'informe.

Lliurament:

En la data fixada s'haurà de lliurar el corresponent informe. L'avaluació d'aquesta tasca contribuirà al 10% de la nota final.

Dedicació: 4h

Activitats dirigides: 4h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Avaluació ponderada entre la nota dels treballs de pràctiques (20%), qüestionaris via Atenea (15%) i visites a empreses (5 %), amb la nota de dues proves amb diferents qüestions tractades a les lliçons de teoria (nota de les dues proves de teoria: 25% cadascuna). El 10% restant correspondrà a la realització d'un treball (individual o en grup) sobre alguna temàtica relacionada amb l'assignatura i la seva exposició a classe.

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

BIBLIOGRAFIA

Complementària:

- ASM handbook. Vol. 5, Surface engineering. Materials Park, Ohio: ASM International, 1996. ISBN 087170384X.
- Strafford, K. N. Surface engineering : processes and applications [en línia]. Lancaster [Pa.] [etc.]: Technomic, 1995 [Consulta: 20/03/2024]. Disponible a : <https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/edit/10.1201/9780203737798/surface-engineering-ken-strafford>. ISBN 1566761549.
- Bunshah, R. F. Handbook of hard coatings : deposition technologies, properties and applications. New Delhi: Elsevier India, 2015. ISBN 9789351072959.
- Modern tribology handbook [en línia]. Boca Ratón, Fla: CRC Press, 2001 [Consulta: 20/04/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=263947>. ISBN 0429126727.
- Ciencia e ingeniería de la superficie de los materiales metálicos. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2000. ISBN 8400079205.
- Pawlowski, Lech. Protective coating and paints. Foxit Software Company, 2004.
- Coatings technology handbook. 3rd ed. Boca Raton: CRC, 2006. ISBN 9781574446494.
- Pawlowski, Lech. The Science and engineering of thermal spray coatings. 2nd ed. Chichester ; Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2008. ISBN 9780471490494.