

GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

101132 - CIÈNCIA DE MATERIALS

Informació general

- Curs acadèmic 2025/26
- Departament: Tecnologia
- Tipus d'assignatura: Obligatoria
- Curs: Primer
- Trimestre: Tercer
- Nombre de crèdits: 6
- Professorat:
 - Andreu Comajuncosas Fortuño [<comajunc@tecnocampus.cat>](mailto:comajunc@tecnocampus.cat)

Llengües de docència

- Català

Aquesta assignatura ha estat matriculada amb èxit per una sèrie d'estudiants estrangers, la majoria d'ells d'Itàlia. Les classes s'imparteixen en català i s'espera que els estudiants assoleixin una comprensió bàsica del català parlat. Tanmateix, els exàmens i els informes pràctics es poden redactar en italià o en altres idiomes. Les preguntes públiques a l'aula i les preguntes privades al professor també es poden plantejar en italià o en altres idiomes.

Presentació de l'assignatura

Fonaments científics de l'estructura i propietats dels materials utilitzats a l'enginyeria mecànica i electrònica.

És recomanable, però no imprescindible, haver cursat assignatures anteriors de Física i Química.

Els continguts d'aquesta assignatura seran ampliat en assignatures posteriors.

L'aula (física o virtual) és un espai segur, lliure d'actituds masclistes, racistes, homo?fobes, tra?nsfobes i discriminato?ries, ja sigui cap a l'alumnat o cap al professorat. Confiam que entre totes i tots puguem crear un espai segur on ens puguem equivocar i aprendre sense haver de patir prejudicis d'altres.

Competències/Resultats d'aprenentatge

Específica

- K9. Reconèixer els principis de ciència, tecnologia i química dels materials que s'apliquen en l'enginyeria.
- S9. Caracteritzar la relació entre microestructura, síntesi o processament i propietats dels materials.
- S38. Aplicar especificacions, lleis, reglaments i normes en l'àmbit de l'enginyeria tècnica industrial.
- S39. Utilitzar les principals fonts d'informació de la seva disciplina i els criteris per discriminar-ne la veracitat i utilitat. Així mateix, utilitzar les principals eines TIC bàsiques de caràcter transversal i les pròpies de la seva disciplina en funció de l'objectiu.
- C15. Dur a terme els treballs encomanats a partir d'orientacions bàsiques, decidint el temps que cal dedicar a cada apartat, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.
- C18. Desenvolupar el treball en equip de manera cooperativa, planificant la feina a executar i respectant i integrant els diferents punts de vista quan es treballa en equip.

No definides

Continguts

1. Estructures cristal·lines. Defectes.

Descripció	Enllaç atòmic: iònic, covalent, metàl·lic i secundari. Distància d'enllaç. Energia d'enllaç. Nombre de coordinació. Sistemes cristal·lins. Cel·la unitat. Xarxes de Bravais. Estructures de metalls: cúbica centrada al cos, cúbica centrada a les cares, hexagonal compacta. Estructures de ceràmiques: clorur de cesi, clorur de sodi, fluorita, cristobalita, corindó, grafit, futbolà. Estructures de polímers: polietilè. Estructures de semiconductors: silici, arseniür de gal·li. Posicions i direccions a la xarxa cristal·lina. Índexs de Miller. Índexs de Miller-Bravais. Difracció de raigs X. Aliatges. Regles de Hume-Rothery. Defectes puntuals: vacant, àtom intersticial, defecte Schottky, defecte Frenkel. Defectes lineals: dislocació d'aresta, helicoïdal i mixta. Vector de Burgers. Defectes de superfície. Materials policristal·lins. Defectes de volum. Vidres metàl·lics. Difusió. Energia d'activació. Equació d'Arrhenius. Producció tèrmica de defectes puntuals. Dilatació per l'aparició de vacants. Lleis de Fick. Variació del coeficient de difusió amb la temperatura. Difusió estacionària. Difusió superficial i intergranular.
Activitats vinculades	Resolució d'exercicis. Primera prova parcial. Pràctiques de laboratori.

2. Propietats mecàniques de materials.

Descripció	Tensió i deformació en metalls. Assaig de tracció. Deformació elàstica i plàstica. Recuperació elàstica. Límit elàstic. Mòdul de Young. Resistència màxima a la tracció. Ductilitat. Tenacitat. Llei de Hooke. Coeficient de Poisson. Cisallament. Tensió i deformació en ceràmiques i vidres. Mòdul de ruptura. Model d'esquerdes de Griffith. Tensió i deformació en polímers. Efecte de la temperatura i de la humitat. Deformació a escala microscòpica. Sistemes de lliscament. Duresa. Escales Brinell i Rockwell. Fluència. Dependència amb la tensió i amb la temperatura. Relaxació de tensions. Viscositat. Líquids superrefredats. Vidres. Vidre trempat. Vulcanització. Elastòmers. Energia d'impacte. Assaig de Charpy. Fractura dúctil i fràgil. Temperatura de transició dúctil-fràgil. Tenacitat de fractura. Fatiga. Resistència a la fatiga. Creixement de les esquerdes. Assajos no destructius. Radiografia. Ultrasons.
Activitats vinculades	Resolució d'exercicis. Primera prova parcial. Pràctiques de laboratori.

3. Diagrames de fases.

Descripció	Regla de les fases de Gibbs. Diagrama d'un component. Diagrama binari. Solubilitat total. Microestructures característiques. Diagrama eutèctic. Insolubilitat total. Solubilitat parcial. Diagrama eutectoide. Ferrita-cementita i ferrita-grafit. Diagrama peritèctic. Fusió congruent i incongruent. Regla de la palanca. Microestructures en refredament lent. Ferro colat. Acer.
Activitats vinculades	Resolució d'exercicis. Segona prova parcial.

4. Propietats tèrmiques.

Descripció	Capacitat calorífica. Calor específica a pressió constant i a volum constant. Dilatació tèrmica. Coeficient de dilatació lineal. Conductivitat tèrmica. Llei de Fourier. Xoc tèrmic. Fases de solidificació: nucleació i creixement. Refredament de l'acer. Transformacions martensítiques. Reveniment: martempering i austempering. Trempe i duresa. Assaig Jominy. Enduriment per precipitació i per acritud. Recuita. Temperatura de recristal·lització. Cristal·lització de vitroceràmica. Sinterització.
Activitats vinculades	Resolució d'exercicis. Segona prova parcial. Pràctica de laboratori.

5. Propietats elèctriques. Semiconductors.

Descripció	Conductivitat elèctrica. Llei d'Ohm. Resistència i resistivitat. Variació amb la temperatura i amb la composició d'un aliatge. Bandes d'energia: valència i conducció. Nivell de Fermi. Termoparells. Superconductors. Aïllants. Permittivitat dielèctrica. Semiconductors intrínsecs i extrínsecs. Electrons i forats. Dopants p i n. Dispositius semiconductors.
Activitats vinculades	Resolució d'exercicis. Segona prova parcial.

Objectius de Desenvolupament Sostenible

- 05 - Igualtat de gènere
- 04 - Educació de qualitat

Activitats i Sistema d'avaluació

La qualificació final serà la mitjana ponderada de les qualificacions de les activitats avaluable:

Primera prova parcial: 40%

Segona prova parcial: 40%

Pràctiques de laboratori: 20%

Examen de recuperació: 80%

Hi haurà una primera prova parcial a meitat de curs, corresponent als temes 1 i 2, i una segona prova parcial a final de curs, corresponent als temes 3, 4 i 5.

Per als estudiants que no superin l'avaluació durant el curs, es mantindrà el 20% de la qualificació de pràctiques, i es farà un examen de recuperació global que valdrà el 80% de la nota.

L'examen de recuperació podrà servir per a aprovar l'assignatura amb un 5 de nota final, però no per a obtenir una nota superior a 5.

L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria. Es podrà requerir també una assistència al 80% de les classes de teoria i exercicis.

La primera prova parcial no té nota mínima per a fer mitjana. La segona prova parcial té una nota mínima de 2.5 per a fer mitjana.

Bibliografia i Recursos

- Donald Askeland. Ciencia e ingeniería de los materiales. Madrid: Thomson - Paraninfo, 2001. ISBN 8497320166.
- Francisco J. Gil. Materiales en ingeniería. Problemas resueltos. Barcelona: UPC, 2000. ISBN 9788483014110.
- Jesús Cembrero. Ciencia y tecnología de materiales. Problemas y cuestiones. Madrid: Pearson - Prentice Hall, 2005. ISBN 9788420542492.
- Michael Ashby, David Jones. Materiales para ingeniería. 1a. edició. Barcelona: Reverté, 2010. ISBN 9788429172553 -9788429172560.
- Pat Mangonon. Ciencia de materiales. Selección y diseño. Madrid: Pearson - Prentice Hall, 2002. ISBN 9789702600275.
- James Shackelford. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros. 6a. edició. Madrid: Pearson - Prentice Hall, 2008. ISBN 9788420544519.
- William Callister. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. 1a. edició. Barcelona: Reverté, 2007. ISBN 9788429172539 - 9788429172546.
- William Smith, Javad Hashemi. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. 4a. edició. Madrid: McGraw-Hill, 2006. ISBN 9701056388.