

## GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

### 101132 - CIÈNCIA DE MATERIALS

#### Informació general

- Curs acadèmic 2024/25
- Departament: Tecnologia
- Tipus d'assignatura: Obligatòria
- 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, homofòbes, transfòbes i discriminatòries, 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

##### Bàsica

- B1\_ Que els estudiants hagin demostrat tenir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi, que tingui com a base l'educació secundària general, i s'acostumi a trobar a un nivell que, si bé amb el suport de llibres de text avançats, inclogui també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de la vanguardia del seu camp d'estudi
- B5\_ Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

##### Específica

- E9\_Conèixer els fonaments de la ciència, tecnologia i química de materials. Comprendre la relació entre la microestructura, la síntesis o processat i les propietats dels materials

## Bàsiques i Generals

- Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que capaciten per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, adaptació a noves situacions
- 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 industrial
- Coneixements per a la realització de mesuraments, càlculs, valoracions, peritatges, taxacions, estudis, informes, plans de labors i altres treballs anàlegs

No definides

## Continguts

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

## 2. Propietats mecàniques de materials.

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

<b>3. Diagrames de fases.</b>	
Descripció	<p>Regla de les fases de Gibbs.</p> <p>Diagrama d'un component.</p> <p>Diagrama binari. Solubilitat total. Microestructures característiques.</p> <p>Diagrama eutèctic. Insolubilitat total. Solubilitat parcial.</p> <p>Diagrama eutectoide. Ferrita-cementita i ferrita-grafit.</p> <p>Diagrama peritèctic. Fusió congruent i incongruent.</p> <p>Regla de la palanca.</p> <p>Microestructures en refredament lent. Ferro colat. Acer.</p>
Activitats vinculades	<p>Resolució d'exercicis.</p> <p>Segona prova parcial.</p>

<b>4. Propietats tèrmiques.</b>	
Descripció	<p>Capacitat calorífica. Calor específica a pressió constant i a volum constant.</p> <p>Dilatació tèrmica. Coeficient de dilatació lineal.</p> <p>Conductivitat tèrmica. Llei de Fourier.</p> <p>Xoc tèrmic.</p> <p>Fases de solidificació: nucleació i creixement.</p> <p>Refredament de l'acer. Transformacions martensítiques. Reveniment: martempering i austempering.</p> <p>Tremp i duresa. Assaig Jominy. Enduriment per precipitació i per acritud. Recuita. Temperatura de recristal·lització.</p> <p>Cristal·lització de vitroceràmica. Sinterització.</p>

Activitats vinculades	Resolució d'exercicis. Segona prova parcial. Pràctica de laboratori.
-----------------------	--

<b>5. Propietats elèctriques. Semiconductors.</b>	
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.

## 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. edición. Barcelona: Reverté, 2007. ISBN 9788429172539 - 9788429172546.

- William Smith, Javad Hashemi. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. 4a. edición. Madrid: McGraw-Hill, 2006. ISBN 9701056388.