

**Nom: Transicions de fase - 34073****Tipus:** optativa**Semestre:** 1r**ECTS:** 7,5**Punts de docència:****Periodicitat de l'oferta:** anual**Unitat bàsica responsable:** Departament de Física i Enginyeria Nuclear (UPC)  
Departament de Física Aplicada (UPC)**PDI responsable:** Josep Lluís Tamarit Mur**Professorat:** Núria Ferrer Anglada, Vicenç Gomis Arbones, Antoni Isalque Buxeda, Rafael Perez Perez, Eloy Pineda Soler, Josep Lluís Tamarit Mur, Vicenç Torra Ferre**Idioma d'impartició:** català/ castellà/ anglès**Prerequisits:** Física de l'estat sòlid, Termodinàmica Estadística, Mecànica Quàntica**Objectius:**

L'assignatura donarà un conjunt de fonaments termodinàmics necessaris per a la comprensió de les transicions de fase en sistemes monocomponents i multicomponents. A més, s'analitzaran en detall tot un conjunt de transicions de fase rellevant en el camp de la matèria condensada que ha de permetre un coneixement general i ampli dels diferents tipus de transicions. Aquesta anàlisi serà suficientment genèrica per abordar un ampli espectre de transicions i, a la vegada, amb el detall i rigor necessaris per a una posterior especialització en un camp determinat.

**Continguts:****Part A: Generalitats**

- 1.- Fonaments termodinàmics de les transicions de fase en sistemes monocomponents
- 2.- Paràmetre d'ordre, teoria de Landau, universalitat i hipòtesis d'escala
- 3.- Conceptes bàsics de la termodinàmica en sistemes heterogenis

**Part B: Tipus de transicions**

- 4.- Transició ferro-paramagnètica i superconductura
- 5.- Transició ferro-paraelèctrica
- 6.- Transició de Mott
- 7.- Transicions fora de l'equilibri (I): Transició vítria
- 8.- Transicions fora de l'equilibri (II): Transformacions martensítiques
- 9.- Nucleació i creixement.

**Enfocament de la metodologia docent:**

La metodologia docent consistirà fonamentalment en classes teòriques, presentades en mòduls d'1 o 2 hores i complementat per seminaris de professors invitats. Els temes es segmenten en sessions per a la seva millor assimilació.

Per complementar l'aprenentatge es procedirà a la realització d'exercicis sota la direcció i presència del professor i a la realització d'altres tasques (preparació de temes, resolució d'exercicis, etc...) realitzades individualment pels estudiants.

**Mètode d'avaluació:**

Es valorarà la comprensió dels conceptes mitjançant:

- (i) la realització dels exercicis que es proposaran als alumnes durant el curs, (30%)
- (ii) treballs de tractament i anàlisi de dades, (20%)
- (iii) exposició oral de treballs o seminaris basats en recerca bibliogràfica (50%)

**Recursos per a l'aprenentatge:****Bibliografia**

- H.E. Stanley, "Introduction to Phase Transitions and Critical Phenomena", Oxford Science Publications, New York, 1987.
- K. Huang, Statistical Mechanics, John Wiley & Sons, New York, 1987
- D.L. Goodstein, States of matter, Dover, New York, 1975
- R.D. Weir and Th.W. de Loos, Measurements of the Thermodynamic Properties of Multiple Phases, Amsterdam, Elsevier, 2005.
- P.Papon, J. Leblond, P.H.E. Meijer, Physique des Transitions de Phases: Concepts et Applications, Dunod, Paris, 1999.
- Ch. Kittel "Introduction to Solid State Physics", 8th ed. Wiley, 2005. Cap. 14
- H. Ibach, H. Lüth "Solid-State Physics. An Introduction to Principles of Materials Science" 2<sup>nd</sup> ed. Springer, 1996. Cap. 6, 119-121.
- Shape memory alloys: fundamentals, modeling and applications, V.Brailovski et al Eds.Universite du Quebec, Ecole de technologie superieure, ISBN 2-921145-42-1 2003
- W. Kurtz and D.J. Fisher, Fundamentals of solidification", Trans. Tech Publications, 1984
- M. E. Lines, A. M. Glass, Principles and Applications of Ferroelectrics and Related Materials, Clarendon, Oxford, 1977.
- T. Mitsui, I. Tatsuzaki, E. Nakamura, Ferroelectricity and. Related Phenomena, Gordon and Breach, New York, 1976.