



INSTITUTIONEN FÖR FYSIK

FYM325 Hårda och mjuka material, 7,5 högskolepoäng

Fundamentals of hard and soft materials, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Institutionen för fysik 2019-11-04 och senast reviderad 2023-05-08. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2024-01-15, vårterminen 2024.

Utbildningsområde: Naturvetenskapligt 100 %

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Inplacering

Kursen ingår i masterprogrammet i fysik.

Kursen kan ingå i följande program: 1) Physics, Master Program (N2PHY) och 2) Complex Adaptive Systems, Master Program (N2CAS)

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Förkunskapskrav

Kandidatexamen i fysik eller motsvarande, inklusive termodynamik och fasta tillståndets fysik eller fasta tillståndets kemi.

Sökande måste påvisa kunskaper i engelska: engelska 6/engelska B från svenska gymnasiet, eller motsvarande nivå av ett internationellt erkänt test, till exempel TOEFL, IELTS.

Lärandemål

Materials egenskaper bestäms av hur atomerna är arrangerade, upp till makroskopisk skala. I denna kurs studeras det vida ämnet materialvetenskap ur ett fysikperspektiv. I

kursen går vi från ideala kristaller och enkla vätskor till verkliga material, såsom metalliska legeringar, keramer, polymerer, kolloida system och biologiska material. Kursens mål är att ge studenterna en gedigen grund för att förstå och exploatera hårda och mjuka materials egenskaper. Kursen ger central kompetens för studenter, både för en akademisk karriär och en framtid inom FoU i industrin. Den är också basen för materialfysikspåret i masterprogrammet i fysik.

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- Använda termodynamik för att förklara fasstabilitet och fasdiagram
- Använda binära fasdiagram för att bestämma jämviktsfaser och deras sammansättning
- Analysera materialegenskaper och -fenomen baserat på energi- och entropiargument
- Förklara diffusionsmekanismer och göra beräkningar med diffusionsekvationer
- Förstå och förklara kristalldefekter (punktdefekter, dislokationer, korngränser) och segring
- Förklara hårda och mjuka materials mekaniska egenskaper och tolka resultat från mekanisk provning och reologiexperiment
- Förstå spridningstekniker och deras tillämplighet
- Identifiera relevanta tids-, längd- och energiskalor för olika materialsystem
- Applicera grundläggande koncept på verkliga material
- Läsa och förstå avancerad litteratur, t.ex. översiktsartiklar inom ämnet

Innehåll

- Koncept, klassificering och användning av mjuka och hårda material
- Hårda och mjuka materials termodynamik
- Flerkomponent och supramolekylära system: legeringar, keramer, polymerer, kolloida system, biologiska material
- Fasdiagram och fasomvandlingar
- Dynamik och kinetik
- Defekter och mikrostrukturer
- Intermolekylära krafter och molekylär ordning i mjuka material (t.ex. semi-kristallinitet, vätskekristaller, självorganisering, glaser)
- Mekaniska egenskaper (elastiska och plastiska) & reologi (viskösa, viskoelastiska)
- Spridnings- och diffraktionstekniker (ljus, röntgen, neutroner)

Former för undervisning

Kursen är baserad på en serie föreläsningar. Den innehåller också två laborationer där olika forskningsinstrument används och ett projekt där grundläggande koncept appliceras på ett specifikt materialsystem.

Undervisningsspråk: engelska

Former för bedömning

Kursen avslutas med en skriftlig tentamen. Kursen har två obligatoriska laborationer och ett projekt.

Om student som underkänts två gånger på samma examinerande moment önskar byte av examinator inför nästa examinationstillfälle, ska sådan begäran inlämnas skriftligt till institutionen och bifallas om det inte finns särskilda skäl däremot (HF 6 kap § 22).

I det fall en kurs har upphört eller genomgått större förändringar ska student garanteras minst tre examinationstillfällen (inklusive ordinarie examinationstillfälle) under en tid av minst ett år, dock som längst två år efter det att kursen upphört/förändrats. Vad avser praktik och VFU gäller motsvarande, men med begränsning till endast ett ytterligare examinationstillfälle.

Betyg

På kursen ges något av betygen Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U).

Kursvärdering

Resultatet och eventuella förändringar i kursens upplägg ska förmedlas både till de studenter som genomförde värderingen och till de studenter som ska påbörja kursen.