



POLYMERFYSIK

KPO010

Polymer Physics

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska. **Obligatorisk för:** K4m. **Valfri för:** B4l, K4l, N4, N4nm. **Kursansvarig:** Professor Frans Maurer, frans.maurer@polymat.lth.se, Polymerteknologi. **Förkunskapskrav:** KOO052 Material- och polymerteknologi eller KOO095 Funktionella Material. **Förutsatta förkunskaper:** Allmän fysik och kemi. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen. Godkända laborationsrapporter och inlämningsuppgifter, samt deltagande på obligatoriska studiebesök i industri. Tentamensresultat ger slutbetyget. **Hemsida:** <http://www.polymer.lth.se>.

Syfte

Kursen skall ge de specialkunskaper som fordras för att kunna tillgodogöra sig modern polymerfysisk litteratur och för att kunna delta i fysikaliskt inriktat forsknings- och utvecklingsarbete inom polymerframställande och polymeranvändande industri.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna beskriva och analysera allmänna koncept i polymerfysik.
- kunna generellt beskriva och förklara polymerers molekylära rörlighet som funktion av temperaturen för polymerer och polymerblandningar.
- kunna beskriva olika principer och metoder för bestämning av termiska, mekaniska, dielektriska, reologiska och fri volyms egenskaper.
- kunna relatera polymerers molekylära struktur till viktiga polymera egenskaper.
- kunna beskriva olika principer och metoder för bearbetning av polymerer och polymerkompositer.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna utföra och utvärdera enkla metoder för att fysikaliskt karakterisera polymerer, inklusive dynamisk mekanisk spektroskopi, differential scanning calorimetry och kinetik av kristallisation.
- kunna lösa generella problem utifrån teori när det gäller mekaniska egenskaper, tid-temperatur superposition och kristallisations kinetik.

- kunna problematisera kring komplexa flerfasiga polymersystem.
- kunna förstå och utnyttja polymerfysiska begrepp på engelska i tal och skrift.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

ha insikter om fysikaliskt inriktad bearbetning, produktion och utvecklingsarbete inom polymerframställande och polymeranvändande industri.

Innehåll

Kursen behandlar huvudområdena polymerers kristallina tillstånd, amorfa tillstånd, mekaniska och reologiska egenskaper och struktur- egenskap relationer och bearbetning.

- Kristallin tillståndet: mekanismen av kristallisation och smältning, morfologi, kinetik.
- Amorfa tillståndet: mobilitet, viskoelastiskt beteende, reptation model, viskositet, glasövergång, glastillstånd, fri volym.
- Mekaniska och reologiska egenskaper: viskoelastiska egenskaper och modeller, linjär viskoelasticitet, moduler och viskositet, spänningsrelaxation, dynamisk mekanisk och dielektrisk analys, molekylär teori för viskoelasticitet.
- Struktur-egenskap relationer: Smält och glastemperatur, sampolymer, mjukgörare, fillers, kristallinitet
- Bearbetning: formsprutning, kontinuerlig strängsprutning, enkelskrummaskinen, dubbelskrummaskinen, blåsfolieextruder, formblåsning, kalandrering, vakuumbildning, formpressning, beläggning, filament winding, och pultrusion.

Kursens teoretiska innehåll behandlas på föreläsningar. Studenternas förmåga att lösa polymerfysikaliska problem tränas under räkneövningar. Genom individuella inlämningsuppgifter tränas dessutom studenternas i att självständigt lösa problem. Utvalda huvudmoment i kursen belyses praktiskt genom laborationer i grupp, och genom studiebesök hos lokal polymertillverkade och polymeranvändande industri får studenterna en inblick i modern polymer bearbetning och utvecklingsarbete.

Litteratur

Cowie, J.M.G.: Polymers: Chemistry & Physics of Modern Materials, 2nd ed. Chapman & Hall 1993. ISBN: 075140134 X.
Utdelade laborationshandlingar och problemsamling.