



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Polymerfysik

Polymer Physics

KASN20, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning B/K

Beslutsdatum: 2023-04-18

Allmänna uppgifter

Obligatorisk för: K4-m

Valfri för: N4-m

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

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 i polymera material 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, differentiell svep kalorimetri och kristallisationskinetik.

- kunna lösa generella problem utifrån teori när det gäller mekaniska egenskaper, tid-temperatur superposition och kristallisationskinetik.
- 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.

Kursinnehåll

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

- Kristallina tillståndet: mekanismen för kristallisation och smältning, morfologi, kinetik.
- Amorfa tillståndet: mobilitet, viskoelastiskt beteende, reptationmodellen, 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.
- Samband mellan struktur och egenskaper: Smält- och glastemperatur, sampolymer, mjukgörare, fyllmedel, kristallinitet.
- Bearbetning: formsprutning, kontinuerlig strängsprutning, enkelskruvsextruder, dubbelskruvsextruder, blåsfolieextrudering, formblåsning, kalandring, vakuumformning, formpressning, beläggning, fiberspinning, 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 polymertillverkande och polymeranvändande industri får studenterna en inblick i modern polymer bearbetning och utvecklingsarbete.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen. Godkända laborationsrapporter, samt deltagande på obligatoriska studiebesök i industrin. Tentamensresultat ger slutbetyget.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- KASF05 Material- och polymerteknologi eller KASF10 Funktionella material

Förutsatta förkunskaper: KASN25 Polymerkemi

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: KPO010

Kurslitteratur

- J.M.G. Cowie, V. Arrighi: Polymers: Chemistry & Physics of Modern Materials, 3rd edition. CRC Press, 2008, ISBN: 978-0-8493-9813-1.
- Utdelade laborationshandledningar, problemsamling, m.m.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Professor Patric Jannasch, patric.jannasch@chem.lu.se

Hemsida: <http://canvas.education.lu.se>