

# LiU Sommaruniversitet: Nanoteknologi - hållbarhetsutmaningar och samhällsinverkan

Fristående kurs

7.5 hp

LiU Summer Academy: Nanotechnology -  
Sustainability Challenges and Social Impact

ETES03

Gäller från: 2018 VT

**Fastställd av**

Programnämnden för kemi, biologi och  
bioteknik, KB

**Fastställandedatum**

## Huvudområde

Inget huvudområde

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Fördjupningsnivå

G1X

## Förkunskapskrav

För att vara behörig måste studenten vid ansökan ha fullföljt 1 års heltidsstudier (avslutat 60 ECTS credits eller motsvarande) på ett av Linköpings Universitets partneruniversitet.

## Lärandemål

Det övergripande målet för kursen är att ge studenterna en introduktion till avancerad teknologi kan realiseras på nanometerskala, och påverkan på den globala marknaden och samhället för en hållbar utveckling. Kursen ska ta upp de senaste teknikutvecklingarna i flera aktuella områden för hållbarhet. Vissa specifika samhälls- och affärsperspektiv relaterat till entreprenörskap, kommersialisering, utmaningar och övergång från tidig innovation till marknad kommer även att tas upp. Kursen kommer att diskutera fördelar och risker med nanoprodukter, och se på hur nanoteknologi kan ha en påverkan på den hållbara utvecklingen av samhället.

## Kursinnehåll

Kursen ämnar ge studenter ett brett perspektiv inom detta område som utvecklas snabbt inom vetenskap och teknologi, och utan att dras in i detaljer av vetenskapliga principer och matematik. Lektionerna kommer att täcka följande aspekter:

Vad är nanoteknologi, och varför behöver man det?

- Storlek spelar roll – en generell introduktion till definition av nanoteknologi likväl som problem som förväntas lösas av nanoteknologi för hållbarhetsutmaningar inom framtida utveckling
- Den fundamentala vetenskapen bakom nanoteknologi
- Utvecklingen av verktyg för framställning och karakterisering av material och komponenter på nanometerskala

Framväxande tillämpningar inom nanoteknologi – möjligheter och utmaningar

- Snabbare och smartare elektronik genom elektronik som nyttjar nanometerstorlek och material- och komponentstrukturer, samt framtida kvantdatorer
- Kolbaserade nanofunktionella material
- Nanoteknologi för hållbar energi och miljö
- Konstruktion av material för mekanisk förstärkning - lättare och starkare
- Innovativ sensorteknik – låt maskiner bli mer intelligenta
- Mjuka material och nanoteknologi – För att skapa nya livsformer för bättre sjukvård, medicin och matprodukter etc.

Från grundforskning till entreprenörskap inom nanoteknologi

- Nanoteknologi som affär – Entreprenörskap, utmaning vid övergång från forskning till marknad och kommersialisering
- Industriella och samhälleliga aspekter – Fördelar och risker med produkter vid implementering av nanoteknologi på en global marknad, och användande av kluster för att skapa värdekedjor från industri till samhälle
- Nanoteknologins framtid

## Undervisnings- och arbetsformer

Föreläsningar i naturvetenskap och teknologi samt samhälleliga och företagsmässiga aspekter.

En guidad tur på materialforskningslaboratoriet vid Linköpings Universitet med besök på lab för tillväxt och syntes av nanomaterial samt materialkaraktärisering på nanonivå.

Projektarbete i små grupper samt medverkan i ett studentsymposium, "Nano nära mig", där man presenterar egna arbeten.

## Examination

|      |                                                            |        |            |
|------|------------------------------------------------------------|--------|------------|
| KTR1 | Frivilliga skriftliga moment                               | 0 hp   | U, G       |
| UPG1 | Lab demo                                                   | 0.5 hp | U, G       |
| TEN1 | Skriftlig tentamen                                         | 6 hp   | U, 3, 4, 5 |
| PRA1 | Aktivt deltagande i projekt samt presentation i studentsem | 1 hp   | U, G       |

Frivilliga duggor under kursens gång kan ge bonuspoäng på tentamen.

## Betygsskala

Fyrgradig skala, LiU, U, 3, 4, 5

## Institution

Institutionen för fysik, kemi och biologi

## Studierektor eller motsvarande

Magnus Boman

## Examinator

Wei-Xin Ni

## Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 66 h

Rekommenderad självstudietid: 134 h

## Kurslitteratur

### Böcker

Wilson, Michael, (2002) *Nanotechnology :basic science and emerging technologies* // Michael Wilson .. Boca Raton : Chapman & Hall/CRC, cop. 2002

ISBN: 1584883391

Optional reference book

### Webbsidor

### Kompendier

## Generella bestämmelser

### Kursplan

För varje kurs finns en kursplan. I kursplanen anges kursens mål och innehåll samt de särskilda förkunskaper som erfordras för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig undervisningen.

### Schemaläggning

Schemaläggning av kurser görs efter, för kursen, beslutad blockindelning. För kurser med mindre än fem deltagare, och flertalet projektkurser läggs inget centralt schema.

### Avbrott på kurs

Enligt rektors beslut om regler för registrering, avregistrering samt resultatrapportering (Dnr LiU-2015-01241) skall avbrott i studier registreras i Ladok. Alla studenter som inte deltar i kurs man registrerat sig på är alltså skyldiga att anmäla avbrottet så att kursregistreringen kan tas bort. Avanmälan från kurs görs via webbformulär, [www.lith.liu.se/for-studenter/kurskomplettering?l=sv](http://www.lith.liu.se/for-studenter/kurskomplettering?l=sv).

### Inställd kurs

Kurser med få deltagare (< 10) kan ställas in eller organiseras på annat sätt än vad som är angivet i kursplanen. Om kurs skall ställas in eller avvikelser från kursplanen skall ske prövas och beslutas detta av programnämnden.

### Föreskrifter rörande examination och examiner

Se särskilt beslut i regelsamlingen:  
<http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678>

### Examination

#### Tentamen

Skriftlig och muntlig tentamen ges minst tre gånger årligen; en gång omedelbart efter kursens slut, en gång i augustiperioden samt vanligtvis i en av omtentamensperioderna. Annan placering beslutas av programnämnden.

Principer för tentamensschemat för kurser som följer läsperioderna:

- kurser som ges Vt1 förstagångstenteras i mars och omtenteras i juni och i augusti
- kurser som ges Vt2 förstagångstenteras i maj och omtenteras i augusti och i oktober
- kurser som ges Ht1 förstagångstenteras i oktober och omtenteras i januari

och augusti

- kurser som ges Ht2 förstagångstenteras i januari och omtenteras i påsk och i augusti

Tentamensschemat utgår från blockindelningen men avvikelser kan förekomma främst för kurser som samläses/samtenteras av flera program samt i lägre årskurs.

- För kurser som av programnämnden beslutats vara vartannatårskurser ges tentamina 3 gånger endast under det år kursen ges.
- För kurser som flyttas eller ställs in så att de ej ges under något eller några år ges tentamina 3 gånger under det närmast följande året med tentamenstillfällen motsvarande dem som gällde före flyttningen av kursen.
- Har undervisningen upphört i en kurs ges under det närmast följande året tre tentamina samtidigt som tentamen ges i eventuell ersättningskurs, alternativt i samband med andra omtentamina. Dessutom ges tentamen ytterligare en gång under det därpå följande året om inte programnämnden föreskriver annat.
- Om en kurs ges i flera perioder under året (för program eller vid skilda tillfällen för olika program) beslutar programnämnden/programnämnderna gemensamt om placeringen av och antalet omtentamina.

### Anmälan till tentamen

För deltagande i tentamina krävs att den studerande gjort förhandsanmälan i Studentportalen under anmälningssperioden, dvs tidigast 30 dagar och senast 10 dagar före tentamensdagen. Anvisad sal meddelas fyra dagar före tentamensdagen via e-post. Studerande, som inte förhandsanmält sitt deltagande riskerar att avvisas om plats inte finns inom ramen för tillgängliga skrivningsplatser.

Teckenförklaring till tentaansmälningssystemet:

\*\* markerar att tentan ges för näst sista gången

\* markerar att tentan ges för sista gången

### Ordningsföreskrifter för studerande vid tentamensskrivningar

Se särskilt beslut i

regelsamlingen: <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622682>

### Plussning

Vid Tekniska högskolan vid LiU har studerande rätt att genomgå förnyat prov för högre betyg på skriftliga tentamina samt datortentamina, dvs samtliga provmoment med kod TEN och DAT. På övriga examinationsmoment ges inte möjlighet till plussning, om inget annat anges i kursplan.

### Regler för omprov

För regler för omprov vid andra examinationsformer än skriftliga tentamina och datortentamina hänvisas till LiU-föreskrifterna för examination och examinator,

<http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678>.

### **Plagiering**

Vid examination som innebär rapportskrivande och där studenten kan antas ha tillgång till andras källor (exempelvis vid självständiga arbeten, uppsatser etc) måste inlämnat material utformas i enlighet med god sed för källhänvisning (referenser eller citat med angivande av källa) vad gäller användning av andras text, bilder, idéer, data etc. Det ska även framgå ifall författaren återbrukat egen text, bilder, idéer, data etc från tidigare genomförd examination.

Underlåtelse att ange sådana källor kan betraktas som försök till vilseledande vid examination.

### **Försök till vilseledande**

Vid grundad misstanke om att en student försökt vilseleda vid examination eller när en studieprestation ska bedömas ska enligt Högskoleförordningens 10 kapitel examinators anmäla det vidare till universitetets disciplinnämnd. Möjliga konsekvenser för den studerande är en avstängning från studierna eller en varning. För mer information se <https://www.student.liu.se/studenttjanster/lagar-regler-rattigheter?l=sv>.

### **Betyg**

Företrädesvis skall betygen underkänd (U), godkänd (3), icke utan beröm godkänd (4) och med beröm godkänd (5) användas. Kurser som styrs av tekniska fakultetsstyrelsen fastställt tentamensschema skall därvid särskilt beaktas.

1. Kurser med skriftlig tentamen skall ge betygen (U, 3, 4, 5).
2. Kurser med stor del tillämpningsinriktade moment såsom laborationer, projekt eller grupparbeten får ges betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

### **Examinationsmoment**

1. Skriftlig tentamen (TEN) skall ge betyg (U, 3, 4, 5).
2. Examensarbete samt självständigt arbete ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).
3. Examinationsmoment som kan ge betygen underkänd (U) eller godkänd (G) är laboration (LAB), projekt (PRA), kontrollskrivning (KTR), muntlig tentamen (MUN), datortentamen (DAT), uppgift (UPG), hemtentamina (HEM).
4. Övriga examinationsmoment där examinationen uppfylls framför allt genom aktiv närvaro som annat (ANN), basgrupp (BAS) eller moment (MOM) ger betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

Rapportering av den studerandes examinationsresultat sker på respektive institution.

### **Regler**

Universitetet är en statlig myndighet vars verksamhet regleras av lagar och förordningar, exempelvis Högskolelagen och Högskoleförordningen. Förutom lagar och förordningar styrs verksamheten av ett antal styrdokument. I Linköpings universitets egna regelverk samlas gällande beslut av regelkaraktär som fattats av universitetsstyrelse, rektor samt fakultets- och områdesstyrelser.

LiU:s regelsamling angående utbildning på grund- och avancerad nivå nås på [http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning\\_pa\\_grund-\\_och\\_avancerad\\_niva](http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning_pa_grund-_och_avancerad_niva).