



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Ytfysik The Physics of Surfaces

TEK177, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2014/15

Beslutad av: Utbildningsnämnd B

Beslutsdatum: 2014-04-08

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Nanovetenskap.

Valfri för: F4, F4-nf, N4-nf, N5-m

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

Syfte

Målet med kursen är att introducera studenterna till ytfysikens specifika problem och utmaningar och hur dessa hanteras experimentellt. Ytfysikens frågeställningar har fundamental betydelse för många forskningsfält och användningsområden såsom heterogen katalys, korrosion, tillämpningar inom tryckeriväsendet och färgsättning, rengöring och adhesion. Inom nanovetenskaperna spelar ytor en framträdande roll eftersom objekt med nanostorlek alltid har en stor yta i förhållande till sin volym. Det finns extrema fall, som t.ex. kolnanorör, där hela objektet utgörs av en stor yta utan volymmateriell.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna förklara ytors grundläggande betydelse och skillnaden i struktur och egenskaper mellan ytor och volymmateriell
- kunna tillämpa terminologin som används för att beskriva ytor samt adsorption på ytor såväl i det reella som det reciproka rummet
- kunna analysera fördelarna och begränsningarna som de vanligaste experimentella metoderna för ytstudier har

- kunna tolka resultaten mätt med metoder såsom XPS, LEED och STM och som presenteras i vetenskapliga artiklar, patent, etc. Studenterna skall kunna avgöra om resultaten är pålitliga.

- kunna avgöra vilken/a experimentell/a metod/er man kan använda för att lösa ett specifikt ytfysikaliskt problem.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- ha genomfört individuell projekt

- ha lämnat in en skriftlig rapport om huvudprojektet som uppfyller de grundläggande kraven för vetenskaplig rapportering

- ha förberett och givit en presentation om det individuella projektet som uppfyller de grundläggande kraven för vetenskaplig kommunikation

Kursinnehåll

Först ges en introduktion till ytor och deras fundamentala betydelse för fysik, kemi, nanovetenskap och biologi. Sedan diskuteras hur man beskriver ytstrukturer, adsorption, ytreaktioner och växtprocesser på ytor. Särskilt stor vikt läggs på diskussionen av hur ytfysiken och – kemin (samt tvådimensionella ytgaser) kan skilja sig åt från deras tredimensionella motsvarigheter på ett fundamentalt plan. I den följande huvuddelen av kursen diskuteras de experimentella mätmetoderna som står till hands, framförallt svepsondmikroskopi (sveptunnelmikroskopi STM, atomkraftmikroskopi AFM, magnetkraftmikroskopi MFM), spektroskopi (Augerelektron-spektroskopi AES, röntgenfotoelektron-spektroskopi XPS), diffraktion (lågenergielektron-diffraktion LEED, ytröntgendiffraktion SXRD) och mikroskopimetoder som baseras på XPS, LEED och SXRD. Ytfysik vid större anläggningar tex. MAX-lab diskuteras också

Kursen innehåller således följande moment:

- fysikaliska, kemiska, nanovetenskapliga och biologiska frågeställningar som är specifika för ytor

- beskrivningen av ytstruktur, adsorption och legering

- svepsondmikroskopier för ytanalys

- spektroskopi och diffraktion för ytanalys

- nya metoder för ytanalys som håller på att utvecklas.

Kursen är i huvudsak problembaserad med några översiktsföreläsningar. Under kursens lopp kommer studenterna att lösa ett antal obligatoriska projekt/uppgifter som handlar om olika aspekter som påträffas i den moderna ytanalysen. Den sista delen av kursen utgörs av individuella projekt som skall leda till en skriftlig rapport samt en muntlig presentation.

Kursens examination

Betygsskala: TH

Prestationsbedömning: För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd projektrapport, godkänd muntlig presentation samt deltagande i alla obligatoriska moment. Slutbetyget avgörs genom en bedömning av den skriftliga rapporten och den muntliga presentationen i lika delar.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FFFF05 Fasta tillståndets fysik eller FFFF01 Elektroniska material.

Begränsat antal platser: Nej

Kurslitteratur

- Enligt av institutionen fastställd litteraturlista vilken skall finnas tillgänglig senast fem veckor före kursstart.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Edvin Lundgren, edvin.lundgren@sljus.lu.se

Kursansvarig: Anders Mikkelsen, anders.mikkelsen@sljus.lu.se

Hemsida: <http://www.sljus.lu.se/staff/anders/>

Övrig information: Kursen ges av naturvetenskapliga fakulteten och följer inte nödvändigtvis läsperiodindelningen.