



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## Ytfysik The Physics of Surfaces

**EXTP95, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2023/24

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning N

**Beslutsdatum:** 2023-04-17

### Allmänna uppgifter

**Huvudområde:** Nanovetenskap.

**Valfri för:** F4, F4-nf, F4-axn, MNAV1, N4-nf, N4-m

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska

### Syfte

Kursens mål är att ge en introduktion till de specifika problem och utmaningar som är relaterade till ytor och hur dessa kan behandlas experimentellt. Dessa problem är av fundamental vikt för en mängd tillämpningar, såsom heterogen katalys, korrosion, elektrokemiska processer, tryckning, färgning och vidhäftningsförmåga. Också inom nanovetenskap spelar ytor en framträdande roll, eftersom huvuddelen av atomerna är ytatomer. Till exempel är alla atomer i 2D-materialet grafen ytatomer.

### Mål

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna förklara hur ytors struktur och egenskaper skiljer sig från strukturen och egenskaperna inne i materialet.

*Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna använda nomenklaturen som används för att beskriva ytor och adsorption på ytor, båda i reella och reciproka rummet.
- kunna tolka resultat från tekniker såsom XPS, LEED och STM som det presenteras i vetenskapliga artiklar, patent och liknande och bedöma om resultaten är tillförlitliga.
- kunna skriva välstrukturerade projektrapporter som sammanfattar, förklarar och analyserar experimentellt och/eller teoretiskt arbete inom ytfysik.
- kunna presentera projektrapporten i ett muntligt föredrag på ett välstrukturerat och pedagogiskt sätt.
- kunna självständigt söka information utöver kurslitteraturen för projektet.
- kunna integrera kunskaper från kursen i vetenskapliga diskussioner.
- kunna välja vilken teknik som är mest relevant att använda utifrån ett specifikt problem.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna förklara och ge exempel på ytfysikens roll i samhället.
- kunna diskutera och ge exempel på hur ytfysik kan användas för att förbättra en hållbar utveckling och människans påverkan på sin omgivning

## **Kursinnehåll**

Kursen börjar med en introduktion till ytor och deras fundamentala betydelse i fysik, kemi, nanovetenskap och biologi. Efter det ger den en grundläggande diskussion av ytstrukturer, adsorption, reaktioner och kristalltillväxt. Speciellt diskuteras hur ytornas fysik och kemi (och ytornas 2D-gaser) kan skilja sig fundamentalt gentemot deras 3D motsvarigheter.

I den återstående huvuddelen av kursen diskuteras experimentella mätningar av ytstruktur, kemi och morfologi, genom att använda: Sveptunnelmikroskopi (STM, AFM), Spektroskopi (AES, XPS), Diffraction (LEED, SXRD) och Mikroskopiska metoder baserade på XPS, LEED och SXRD. Kursen innehåller följande moment:

- ytspecifika problem i fysik, kemi, nanovetenskap och biologi
- beskrivning av ytstrukturer, adsorption och legeringar
- sveptunneltekniker för ytanalys.
- spektroskopi- och diffraktionstekniker för ytanalys
- nya metoder som utvecklas för ytfysik

Kursen är problembaserad med en del översiktliga föreläsningar och lektioner. Studenterna utför under kursens gång ett antal räkneövningar som anknyter till föreläsningarna. Vid kursens slut skall studenten utföra ett projekt i grupp med hjälp av handledare. I projektet skall studenterna genom litteraturstudier och samtal med handledaren fördjupa sig inom ett självvalt område inom ytors fysik och kemi. De skall

presentera projektet båda skriftligt i form av en rapport och muntligt för övriga studenter vid ett av kursansvarig anordnat seminarium.

## Kursens examination

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

**Prestationsbedömning:** Examinationen består av skriftlig tentamen vid kursens slut, 5 hp, samt skriftlig och muntlig presentation av projektarbete vid kursens slut, 2,5 hp. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd skriftlig tentamen, godkänd skriftlig och muntlig presentation av projektarbetet samt deltagande i alla obligatoriska moment.

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.

### Delmoment

**Kod:** 0122. **Benämning:** Ytfysik.

**Antal högskolepoäng:** 5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen

**Kod:** 0222. **Benämning:** Projekt.

**Antal högskolepoäng:** 2,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Projektpresentation och projektrapport

## Antagningsuppgifter

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

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** TEK177

## Kurslitteratur

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

## Kontaktinfo och övrigt

**Kursansvarig:** Jan Knudsen, jan.knudsen@sljus.lu.se

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