



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

## **FYST64, Fysik: Ytors fysik och kemi, 7,5 högskolepoäng** *Physics: Physics and Chemistry of Surfaces, 7.5 credits* Avancerad nivå / Second Cycle

---

### **Fastställande**

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2022-06-14 att gälla från och med 2022-06-14, vårterminen 2023.

### **Allmänna uppgifter**

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig kandidat- eller masterexamen i fysik.

*Undervisningsspråk:* Engelska

*Huvudområde*

Fysik

*Fördjupning*

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

### **Kursens mål**

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 processor, 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.

### **Kunskap och förståelse**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

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

### **Färdighet och förmåga**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

2. använda nomenklaturen som används för att beskriva ytor och adsorption på ytor, båda i reella och reciproka rummet.

3. tolka resultat från tekniker såsom XPS, LEED och STM som det presenteras i vetenskapliga artiklar, patent och liknande och bedöma om resultaten är tillförlitliga.
4. skriva välstrukturerade projektrapporter som sammanfattar, förklarar och analyserar experimentellt och/eller teoretiskt arbete inom ytfysik.
5. presentera projektrapporten i ett muntligt föredrag på ett välstrukturerat och pedagogiskt sätt.
6. självständigt söka information utöver kurslitteraturen för projektet.
7. integrera kunskaper från kursen i vetenskapliga diskussioner.
8. välja vilken teknik som är mest relevant att använda utifrån ett specifikt problem.

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

9. kritiskt diskutera, reflektera och ge exempel på ytfysikens roll i samhället.
10. kritiskt diskutera, reflektera och ge exempel på hur ytfysik kan användas för att förbättra en hållbar utveckling och människans påverkan på sin omgivning.

### **Kursens innehåll**

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), diffraktion (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.

### **Kursens genomförande**

Undervisningen utgörs av föreläsningar, lektioner, räkneövningar och ett projektarbete i grupp. Deltagande i projektarbetet och därmed integrerad annan undervisning är obligatoriskt. Projektarbetet utförs vid kursens slut med hjälp av handledare. I projektarbetet skall studenterna genom litteraturstudier och samtal med handledaren fördjupa sig inom ett självvalt område inom ytors fysik och kemi. De skall presentera projektarbetet både skriftligt i form av en rapport och muntligt för övriga studenter vid ett av kursansvarig anordnat seminarium.

### **Kursens examination**

Examinationen består av:

skriftlig tentamen vid kursens slut, 5 hp, som examinerar främst lärandemål 1-3, 8, skriftlig och muntlig presentation av projektarbete vid kursens slut, 2,5 hp, som examinerar främst lärandemål 4-7, 9-10.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtill.

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.

*Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.*

## Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd skriftlig tentamen, godkänd skriftlig och muntlig presentation av projektarbetet samt deltagande i alla obligatoriska moment.

Beräkning av betyg:

För den skriftliga tentamen ges ett procentresultat som motsvarar andelen avklarade poäng på tentamen, relativt det totala antalet möjliga poäng, och betygen U, G eller VG. Gränsen för G är 50% och för VG 80%.

För projektet (där presentation och rapporter vägs in) ges också ett procentresultat. Betygen är U, G eller VG. Gränsen för G är 50% och för VG är 80%.

Slutresultat och betyg för hela kursen beräknas som ett viktat medelvärde av procentresultaten för den skriftliga tentamen och projektet, där tentamen har vikten två tredjedelar och projektet har vikten en tredjedel. Gränsen för G är 50% och för VG 80%.

## Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs 120 hp naturvetenskapliga studier vari 75 hp i fysik och 45 hp i matematik ingår, alternativt en kandidatexamen i fysik – i båda fallen inkluderande kunskaper motsvarande FYSC23, Fasta tillståndets fysik, 7,5 hp, samt Engelska 6/B.

## Övrigt

Kursen ersätter FYST19 Fysik: Ytors fysik och kemi, 7,5 hp, och kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med denna kurs.

Kursen samläses i sin helhet med EXTP95 Ytfysik, 7,5 hp, som är en kurs vid Lunds Tekniska Högskola, LTH.

Kursen ges vid Fysiska institutionen, Lunds universitet.

## Prov/moment för kursen FYST64, Fysik: Ytors fysik och kemi

Gäller från V23

- 2301 Skriftlig tentamen, 5,0 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2302 Projektpresentation och projektrapport, 2,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd