



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Fasta tillståndets fysik** **Solid State Physics**

**FFFF05, 7,5 högskolepoäng, G2 (Grundnivå, fördjupad)**

**Gäller för:** Läsåret 2023/24

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning N

**Beslutsdatum:** 2023-04-17

### **Allmänna uppgifter**

**Huvudområde:** Teknik.

**Obligatorisk för:** F3

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på svenska

### **Syfte**

Fysiken för fasta material, och framförallt kunskap om egenskaper hos halvledare har lett till utvecklingen av i stort sett alla mikroelektroniska komponenter och tillämpningar som finns överallt i dagens samhälle och teknologi. Kursen utnyttjar begrepp från kurser i statistisk fysik, elektromagnetisk fältteori, kvantmekanik och atomfysik. Med utgångspunkt i tidigare kurser diskuteras hur fasta materials elektronstruktur uppstår. Tonvikt läggs på bandstrukturen och de elektriska egenskaperna hos halvledare, vilket leder fram till pn-övergången. Några komponenter, t ex transistorer, behandlas kortfattat och deras utveckling och framtida utmaningar berörs. Kursen diskuterar också något om optiska egenskaper hos fasta material. Begreppen i kursen är viktiga för fortsatt förståelse för många viktiga tillämpningsområden - bl a elektronik, optoelektronik på mikro- och nanoskala, samt även för grundläggande forskning och utveckling inom området.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna beskriva de inom kursen använda modellerna samt deras förutsättningar, möjliga användningsområden och begränsningar.
- kunna förklara vad som påverkar elektriska egenskaper hos fasta material och speciellt hos halvledare.

- kunna diskutera möjligheter och begränsningar hos halvledarmaterial.
- kunna beskriva pn-övergången och några elektroniska komponenter baserade på halvledare.
- kunna beskriva några elektriska och optiska egenskaper hos fasta material och diskutera dessa egenskaper utifrån de modeller som ingår i kursen.

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna välja relevanta modeller med inslag av kvantmekanik för att beskriva fasta materials elektronstruktur.
- kunna genomföra och utvärdera experiment.
- kunna presentera och förklara fysikaliska frågeställningar och experimentella resultat skriftligt och muntligt.

## Kursinnehåll

Kristallina material. Klassisk vs. kvantmekanisk beskrivning av elektroner i metaller. Elektronstruktur: fri-elektronmodellen och bandstruktur. Elektriska egenskaper hos metaller, halvledare och isolatorer. Optoelektroniska och elektroniska komponenter: pn-övergången, lysdioder och introduktion till fälteffekt-transistorer. Något om fasta materials optiska egenskaper.

## Kursens examination

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

**Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen samt godkända laborationer.

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:** 0110. **Benämning:** Fasta tillståndets fysik.

**Antal högskolepoäng:** 6,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen.

**Kod:** 0210. **Benämning:** Laborationer.

**Antal högskolepoäng:** 1. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Skriftlig alternativt muntlig presentation av laborationens innehåll och resultat. **Delmomentet omfattar:** Laborationer.

## Antagningsuppgifter

**Förutsatta förkunskaper:** FMFF40 Kvantmekanik, allmän kurs och FMFF06 Statistisk termodynamik med tillämpningar.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** FFF100, FFFF01

## Kurslitteratur

- Kompendium.

## Kontaktinfo och övrigt

**Kursansvarig:** Carina Fasth, carina.fasth@ftf.lth.se

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

**Övrig information:** Enstaka moment kan ges och examineras på engelska. Detta omfattar högst 1,5 hp, i form av laborationer eller inlämningsuppgifter.