



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Fasta tillståndets teori Solid State Theory**

**FFF051, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2013/14

**Beslutad av:** Utbildningsnämnd B

**Beslutsdatum:** 2013-04-10

### **Allmänna uppgifter**

**Huvudområde:** Nanovetenskap.

**Valfri för:** F4, F4-tf, F4-nf, N4-nf

**Undervisningspråk:** Kursen ges på engelska

### **Syfte**

Kursen ska ge en djupare förståelse för centrala begrepp inom fasta tillståndets fysik. Studenten ska lära sig hur dessa begrepp kan tillämpas på moderna fysikaliska fenomen. Särskilt behandlas ämnen som är relevanta inom pågående forskning inom fasta tillståndets fysik och nanovetenskap i Lund.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- förstå konceptet elektronisk bandstruktur i kristaller och kunna relatera detta till grundläggande kvantmekanik,
- kunna bedöma hur spridning påverkar elektrontransport i halvledare och metaller,
- kunna förklara mikroskopiska orsaker till para-, dia- och ferromagnetism inom enklare modeller,
- förstå principen av medelfältsapproximationen,
- ha förståelse för hur den dielektriska funktionen påverkas av fononer, optiska övergångar och elektron-elektron växelverkan,
- ha en överblick över supraledning och ha kännedom om det mikroskopiska BCS tillståndet.

*Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna tillämpa *envelope functions* vid modellering av halvledarheterostrukturer,
- kunna hantera enklare problem i mångpartikel-kvantmekanik med hjälp av konceptet besättningstalsrepresentation,
- kunna genomföra elementära kvantitativa beräkningar för optiska egenskaper hos fasta kroppar såsom förstärkningsspektrum för halvledarlasrar.

*Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna värdera hierarkien av koncepten inom fasta tillståndets fysik,
- kunna se användbarheten av grundläggande teorier inom fysiken för kvantitativ beskrivning av praktiska problem.

## Kursinnehåll

Bandstruktur hos kristaller och halvledare. Elektrontransport och spridningsprocesser. Magnetism. Formalismen för täthetsmatriser och den optiska Blochekvationen för halvledarlasern. Coulombväxelverkan, dielektriska egenskaper och excitoner. Supraledning.

## Kursens examination

**Betygsskala:** TH

**Prestationsbedömning:** Muntlig eller skriftlig tentamen.

## Antagningsuppgifter

**Förutsatta förkunskaper:** FFFF05 Fasta tillståndets fysik eller FFFF01 Elektroniska material, FMFN01 Kvantmekanik, fortsättningskurs eller motsvarande. Grundläggande kunskaper i elektromagnetism samt statistisk fysik.

**Begränsat antal platser:** Nej

## Kurslitteratur

- H. Ibach and H. Lüth, Solid State Physics (Springer, 2003) eller C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons, 1996), eller D. W. Snoke, Solid State Physics (Addison-Wesley, 2008).
- Kompletterande material som täcker mer teoretiska aspekter.

## Kontaktinfo och övrigt

**Kursansvarig:** Andreas Wacker, [Andreas.Wacker@fysik.lu.se](mailto:Andreas.Wacker@fysik.lu.se)

**Hemsida:** <http://www.teorfys.lu.se/education/FYST25/>