

Kursplan för

Fasta tillståndets teori Solid State Theory

**EXTP90, 7,5 högskolepoäng, A
(Avancerad nivå)**

Gäller för: Läsåret 2022/23

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning N

Beslutsdatum: 2022-04-05

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Nanovetenskap.

Valfri för: F4, F4-tf, F4-nf, MNAV1, N4-nf

Undervisningsspråk: 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 supraleddning 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. Coulombväxelvekan, dielektriska egenskaper och excitoner. Supraleddning.

Kursens examination

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

Prestationsbedömning: Muntlig tentamen.

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.

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

Kursen överlappar följande kurser: FFF051

Kurslitteratur

- D. W. Snoke: Solid State Physics. Addison Wesley, 2008. Eller liknande.
- Kompendium, se kursens hemsida.

Kontaktinfo och övrigt

Examinator: Andreas Wacker, Andreas.Wacker@fysik.lu.se

Kursansvarig: Erik von Loon, erik.van_loon@teorfys.lu.se

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

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