SK2758 Fasta tillståndets fysik 7,5 hp

Solid State Physics

Fastställande

Kursplanen gäller från och med HT2025 enligt grundutbildningsansvarigs beslut: HS-2025-0165 Beslutsdatum: 2025-04-09

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Teknisk fysik

Särskild behörighet

Slutförd kurs SI1155 Teoretisk fysik eller SH1012 Modern fysik.

Engelska B/Engelska 6

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenterna kunna:

- Beskriva och klassificera material utifrån deras kristallstruktur och atomarrangemang.
- Tillämpa teorin för röntgenspridning i reciprok rymd (k-rummet) för att bestämma gitterstrukturen hos kristallina material samt utnyttja dessa principer för vågor i periodiska material.
- Beskriva de olika fysikaliska mekanismerna för kristallbindning genom att identifiera repulsiva och attraktiva interaktioner kopplade till atomära egenskaper.
- Formulera och använda grundläggande modeller för gittervibrationer (fononer) för att göra beräkningar och relatera dessa modeller till experimentellt uppmätta egenskaper hos material.
- Formulera elektronernas egenskaper i ett periodiskt potential och utveckla en kvalitativ förståelse för bandstrukturen med enkla bandstrukturberäkningar
- Förklara de fysikaliska principerna för olika typer av elektriska och optiska fenomen i fasta material och relatera detta till makroskopiskt mätbara kvantiteter.

Kursinnehåll

Kursen introducerar k-rummet (vågvektorrummet) samt det reciproka gittret och dess tillämpningar, vilka är centrala begrepp för fortsatta studier inom fasta tillståndets fysik. Dessutom ger kursen en översikt av olika modeller för att beskriva fasta materials fysikaliska egenskaper.

Följande ämnesinnehåll ingår i kursen:

- Klassificering av fasta material, atomär bindning
- Kristallina material, gittervektorer, enhetsceller
- Reciproka rummet, Brillouinzoner 2025-04-09
- Röntgendiffraktion, Braggs lag, von Laues ekvationer
- Halvledare, metaller, isolatorer
- Glittervibrationer, fononer, värmekapacitet, värmeledning i halvledare och isolatorer
- Frielektronmodellen, elektrisk- och värmeledning i metaller, Halleffekten
- Bandstruktur, Blochvågfunktioner, introduktion till bandstrukturberäkningar

Examination

- LAB1 - Laborationer, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN2 - Skriftlig tentamen, 4,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN3 - Hemtentamen, 1,5 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Examinationsmomentet TEN2 motsvara ämnesmässigt det tidigare examinationsmomentet TEN1 i kursen.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.