



IM2691 Kondenserade materiens fysik 9,0 hp

Condensed Matter Physics

Fastställande

Kursplan för IM2691 gäller från och med HT08

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Teknisk fysik

Särskild behörighet

Uppflyttning till årskurs 3. Ska ha följt kurserna 2B1121 Kvantmekanik och 2B1111 Tillämpad fysik, termodynamik och vågrörelselära.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Allmänt om kursen: Kondenserade materiens fysik är det forskningsområde som satsar fler forskare än något annat fysikområde. Ämnet bygger på att man utifrån ett betraktande av materien på atomär nivå ska kunna förutsäga materials observerbara egenskaper. Kursen är nödvändig för att kunna tillgodogöra sig materialfysikinriktningen och är även till stor hjälp för förståelsen av elektronik- och fotonikinriktningarna inom Mikroelektronikprogrammet. För att bli godkända förväntas studenterna • ha fått en överblick över olika materialtyper (metaller, halvledare, isolatorer) och fenomen (magnetism, supraledning etc.) inom kondenserade materiens fysik • kunna redogöra för den mikroskopiska strukturen hos material samt hur denna avspeglar sig i makroskopiska egenskaper • kunna utföra enklare beräkningar inom ramen för de teoretiska modeller som berörs • ha fått erfarenhet av och insikt i vissa grundläggande experimentella metoder som används för att studera fasta material • kunna kvalitativt förklara vilka faktorer som påverkar ett ämnes bandstruktur och ge exempel på hur dessa bestämmer dess transportegenskaper och optiska egenskaper • kunna ge exempel på avancerade material och deras egenskaper och tillämpningar samt ha fått en inblick i aktuell forskning på KTH För högre betyg bedöms bl.a. i vilken grad studenterna dessutom • kan förklara sambandet mellan bindningstypen i ett ämne, dess kristallstruktur och dess elektriska ledningsförmåga • kan tillämpa grundläggande statistisk mekanik för att bestämma vissa termiska egenskaper hos metaller och halvledare • kan relatera det reciproka gittret till kristallstrukturen och redogöra för hur det ger upphov till begrepp som bandstruktur och Brillouinzon • kan visa hur elektroners rörelse i kristaller påverkas av elektriskt fält, magnetiskt fält och temperatur • kan illustrera hur viktiga elektronikkomponenters funktion härrör från halvledares grundläggande egenskaper • kan beskriva och förklara bakgrunden till olika slags magnetism och vilka fenomen de ger upphov till • kan redogöra för fenomenet supraledning och skillnaden mellan typ I och typ II supraledare samt beskriva deras tillämpningar

Kursinnehåll

Grundläggande egenskaper hos kondenserad materia: Kristallstruktur, reciproka gitter, defekter, periodiska vågfunktioner, Fermiytor, fria och nästan fria elektronmodellen, bandstruktur, fononer, Debye-modellen. Olika material och materialegenskaper: Metaller, isolatorer och halvledare, magnetism, supraledning, elektriska och termiska transportegenskaper, optiska egenskaper, lågdimensionella strukturer. Möjlighet till fördjupning inom något avancerat materialsystem såsom halvledarkomponenter, icke-linjära optiska material, fotoniska kristaller, piezoelektriska och ferroelektriska material, para-, dia-, ferro-, anti-ferro- och ferri-magnetiska material, magnetiska multilager och minnen, kolossal magnetoresistans, spinntronik, högtemperatursupraledare, kvanttrådar och kvantprickar, flytande kristaller, kvasikristaller, fullerener, polymerer, organiska halvledare, biomaterial.

Kurslitteratur

Solid State Physics, J.R. Hook & H.E. Hall Upplaga: 2 Förlag: John Wiley & Sons År: 1991 ISBN: 0-471-92805-4 **Undervisningsspråk:** Svenska

Examination

- TEN1 - Tentamen, 6,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LAB1 - Laborationer, 3,0 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 enskilda studenter.

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

Övriga krav för slutbetyg

Skriftlig tentamen (TEN1; 6 p) Godkänd laborationskurs (LAB1; 3 p) Möjlighet att få bonuspoäng på tentamen genom kontrollskrivningar och fördjupningsuppgift.

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.