



INSTITUTIONEN FÖR FYSIK

FCC015 Supraledande elektronik - grundläggande fysik och tillämpningar, 7,5 högskolepoäng

Superconducting devices: fundamentals and applications, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Institutionen för fysik 2023-04-06 att gälla från och med 2023-04-06, vårterminen 2023.

Utbildningsområde: Naturvetenskapligt 100 %

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Inplacering

Ingår i masterprogrammet i fysik

Kursen kan ingå i följande program: 1) Physics, Master Program (N2PHY) och 2) Complex Adaptive Systems, Master Program (N2CAS)

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Förkunskapskrav

Kandidatexamen i fysik eller motsvarande.

Lärandemål

Kursen syftar till att ge grundläggande kunskaper kring supraledning, Josephson-effekterna, och supraledande elektronik. Kursen introducerar ett antal grundläggande begrepp och utvecklar basen för att kunna beskriva, designa och modellera supraledande kretsar.

Supraledning är ett fascinerande fenomen som tillåter oss att observera kvantmekaniska effekter på makroskopisk skala. Betydelsen av supraledning för grundläggande

vetenskap är inte minst påtaglig med det faktum att det finns åtminstone 12 nobelpristagare som har blivit belönade inom området. Förutom att vara ett intressant fenomen, starkt bidragit till utvecklingen inom teoribildning inom fasta tillståndets fysik, så har supraledare hittat viktiga tillämpningar i det moderna samhället. Tillämpningarna sträcker sig från storskalig energiproduktion och starka supraledande magneter som används inom medicin, diagnostik och partikelacceleratorer, till de känsligaste kvant- sensorer och elektronik som kan mäta ungefär triljondels del av jordens magnetfält och en miljondel av elektronens laddning. Sensorer av dessa slag återfinns exempelvis i mark- och rymdbaserade teleskop för kartläggning av universums ursprung, och för medicinska tillämpningar för kartläggning av den mänskliga hjärnan. Efter godkänd kurs ska studenten kunna förklara att göra beräkningar baserade på följande begrepp:

Grundläggande egenskaper hos supraledare: Londons ekvationer, linjär elektrodynamik för supraledare och mikrovågsegenskaper

- Tunneleffekter i supraledare
- Josephsons likströms- och växelströms-effekt
- RCSJ-modellen för Josephsonövergångar
- Vortex-dynamik i långa Josephsonövergångar
- Supraledande kvantinterferometrar
- Superconducting Quantum Interference Devices (SQUID)
- En elektron-transistorer - Single electron transistors
- Supraledande mikrovågskomponenter
- Supraledande blandare, detektorer och bolometrar
- Andreev fysik i N-S och Josephsonövergångar
- Mesoskopisk supraledande anordningar

Former för undervisning

Föreläsningar, hemuppgifter, laborationer och rapporter

Undervisningsspråk: engelska

Former för bedömning

Hemuppgifter och tentamen. Hemuppgifterna utgör 30 % av det samlade betyget.

Om student som underkänts två gånger på samma examinerande moment önskar byte av examinerare inför nästa examinationstillfälle, bör sådan begäran inlämnas skriftligt till institutionen och ska bifallas om det inte finns särskilda skäl däremot (HF 6 kap 22§).

Om student fått rekommendation från Göteborgs universitet om särskilt pedagogiskt stöd kan examinator, i det fall det är förenligt med kursens mål och förutsatt att inte orimliga resurser krävs, besluta att ge studenten en anpassad examination eller alternativ examinationsform.

I det fall en kurs har upphört eller genomgått större förändringar ska student garanteras minst tre examinationstillfällen (inklusive ordinarie examinationstillfälle) under en tid av minst ett år, dock som längst två år efter det att kursen upphört/förändrats. Vad avser praktik och verksamhetsförlagd utbildning gäller motsvarande, men med begränsning till endast ett ytterligare examinationstillfälle.

Betyg

På kursen ges något av betygen Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U).

Kursvärdering

Resultatet och eventuella förändringar i kursens upplägg ska förmedlas både till de studenter som genomförde värderingen och till de studenter som ska påbörja kursen.