



IM2661 Supraledning och tillämpningar 6,0 hp

Superconductivity and Applications

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

Fastställande

Kursplan för IM2661 gäller från och med HT07

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Fysik

Särskild behörighet

Goda kunskaper om grundläggande begrepp inom vektoranalys, såsom divergens, rotation, Gauss och Stokes satser

Kunskaper inom grundläggande fasta tillståndets fysik (motsvarande Charles Kittel, "Introduction to solid state physics")

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Kursen syftar till att ge studenterna fördjupade kunskaper och färdigheter inom teorin för supraledning så att de kan förstå och beskriva principen bakom olika tillämpningar av supraledare.

Efter fullgjord kurs ska studenterna kunna

- redogöra för olika teorier för supraledning samt deras giltighetsområden
- redogöra i detalj för skillnaderna mellan goda ledare, perfekta ledare och supraledare
- tillämpa Londons teori, modifierad Londons teori och Ginzburg-Landaus teori för supraledning både vid härledningar av fysikaliska samband och vid numeriska beräkningar samt matematiskt motivera dessa teorier utgående från fysikaliska argument
- förklara typ-I och typ-II supraledning utgående från termodynamiska beräkningar av Gibbs fria energi för en supraledare
- diskutera vortexar och dess egenskaper i en supraledare både kvantitativt och kvalitativt, speciellt med avseende på energiförluster i - en supraledande tråd
- tillämpa Beans modell för en supraledare
- härleda ekvationerna bakom Josephsonövergångar samt relatera dessa till olika tillämpningar inom supraledande elektronik
- beskriva olika tillämpningar av supraledare (supraledande tråd, magneter, Maglevtåg, SQUID:ar, tomografer, mätnormaler, supraledande elektronik etc)

Kursinnehåll

Egenskaper hos supraledare, Meissnereffekt, god ledare och perfekta ledare

Londons teori för supraledare

Termodynamik för supraledare, typ-I och typ-II supraledare

Vortexar i typ-II supraledare, vortexgitter, energin hos vortexar, modifierad Londons teori, krafter på vortexar, energiförluster, Beans modell

Josephsonövergångar, kvantinterferometrar (SQUID:ar), korta och långa Josephsonövergångar

Ginzburg-Landaus teori för supraledare

Storskaliga tillämpningar (t ex magneter, energilagring, avancerade transportmedel) och elektroniktillämpningar (t ex SQUID-instrument, datorer, mätnormaler).

Kurslitteratur

T.P.Orlando and K.A.Delin, "Foundations of applied superconductivity", Addison-Wesley, ISBN 0-201-18323-4

K.Fossheim and A.Sudbø, "Superconductivity - physics and applications", Wiley, ISBN 0-470-84452-3

Examination

- TEN1 - Tentamen, 6,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, 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.

Övriga krav för slutbetyg

Skriftlig tentamen (TEN1, 6.0 hp), betygsskala A/B/C/D/E/Fx/F

Bonuspoäng från inlämningsuppgifter i kursen är endast giltiga fram till nästa kursomgång.

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.