



SK2759 Supraledning och tillämpningar 6,0 hp

Superconductivity and Applications

Fastställande

Kursplan för SK2759 gäller från och med HT17

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Teknisk fysik

Särskild behörighet

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

Goda kunskaper om Maxwells ekvationer och grundläggande kvantfysik.

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

M. Andersson, Introduction to applied superconductivity, KTH (kompendium)

Examination

- KON1 - Kontrollskrivning, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- INL1 - Inlämningsuppgifter, 3,0 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 enskilda studenter.

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

Övriga krav för slutbetyg

Slutligt betyg på kursen baserar sig på totalpoäng från inlämningsuppgifterna och kontrollskrivningen.

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.