



# MH1016 Materialfysik 5,0 hp

## Materials Physics

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

## Fastställande

Kursplan för MH1016 gäller från och med VT09

## Betygsskala

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

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Huvudområden

Teknik

## Särskild behörighet

5C1103/SG1130 Mekanik baskurs

5B1115/SF1618 Matematik I

5B1116/SF1619 Matematik II

5A1227/SI1110 Fysik II

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Det övergripande målet är att ge förståelse för fysikaliska förlopp i fasta material och att materialfysik är mångdisciplinär och kräver en avsevärd bredd i kunnandet. Vi behandlar elektriska och elektromagnetiska egenskaper för 'traditionella' kristallina material med translationssymmetri men också polymera material och hur egenskaper beror av dimension och struktur (nanopartiklar, tunna skikt). Vi relaterar alla problem och resonemang till praktiska applikationer och mätningar.

Laborationerna ger praktisk erfarenhet med instrument och mätmetoder och inblick i en reell frågeställning av forskningskaraktär. Laborationerna innebär också att skriva en rapport som skall uppfylla högt ställda krav på sammanhang, förutsättningar, estetik etc; dvs de skall likna en vetenskaplig artikel.

Efter att ha genomgått kursen ska studenten

- förstå vad en amorf eller glasig struktur ger vid röntgendiffraktometri
- kunna härleda och förstå Drude och Halleffekt modellen och bandteori
- kunna räkna på skin effekt och plasmafrekvens
- kunna göra enkla räkningar på kvantmekanik
- kunna beskriva mätprinciper som scanning tunneling microscopy och atomic force microscopy
- kunna härleda elementära aspekter på optiska egenskaper i material
- kunna kategorisera material utifrån aspekter på bandstruktur
- kunna några begrepp för halvledare som bandgap, intrinsisk, extrinsisk, donor- och acceptordopning
- kunna räkna på temperaturberoenden, dopning och konduktivitet i halvledare
- förstå fenomen som dia-, para- och ferromagnetism och curietemperatur
- kunna göra enkla räkningar på mätningar av mättnadsmagnetisering och susceptibilitet för paramagneter
- kunna hantera demagnetiseringsfaktor för de enklaste fallen
- kunna redogöra för supraledning och distinktionen mellan typ1 och typ2
- kunna räkna på enkla mätningar för karakterisering av supraledning

kunna författa en prydlig rapport och muntligt presentera ett genomfört arbete

## Kursinnehåll

Elektronteori (Drude, Sommerfeld, band), optiska egenskaper, isolatorer, piezoelektriska material, ferroelektriska material, ferro-och paramagnetism, magnetometri, hård och mjuk magnetiska material (metallglas), superparamagnetism, supraledare, några elementära kvantmekaniska begrepp, fotoemission, fononer, metalliska ledare, halvledare.

## Kursupplägg

Föreläsningar 40h

Övningar 20h

Laborationer 20h  
varav 10h rapportskrivning

## Kurslitteratur

´Electronic properties of engineering materials´ av James D Livingston, Wiley, ISBN 0-471-31627-X

Laborationsinstruktioner

## Examination

- LAB1 - Laboration, 0,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 4,5 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.

## 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.