



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

FYST53, Fysik: Magnetiska material, 7,5 högskolepoäng

Physics: Magnetic Materials, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2020-06-11 att gälla från och med 2020-06-11, vårterminen 2021.

Allmänna uppgifter

Kursen är utvecklad för studenter på masternivå i fysik och relaterade civilingenjörsprogram (teknisk nanovetenskap och teknisk fysik), samt doktorander i relaterade ämnen. Kursen är öppen för studenter från andra program, under förutsättning att de har tillräckliga förkunskaper.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

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

Kursens mål

Kursen ger en introduktion till magnetism, magnetiska material, och ett urval av aktuella forskningsområden och tillämpningar. Kursen beskriver även magnetiska mättekniker som är baserade på magnetometri, röntgenstrålning, neutroner samt svepmikroskopi.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Redogöra för det mikroskopiska ursprunget för magnetiska moment och deras växelverkan.
- Beskriva uppkomsten av magnetisk ordning och dess karakteristiska excitationer.
- Beskriva hur materialens storlek, dimension, form och struktur påverkar de magnetiska egenskaperna.
- Beskriva olika magnetisk mättekniker.

- Redogöra för olika tillämpningar av magnetiska material.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Beräkna magnetiska parametrar för atomer och material.
- Utföra magnetiska mätningar med magnetometri.
- Analysera magnetisk data från magnetometri experiment.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Förklara fördelar och nackdelar med olika magnetiska mättekniker.
- Bedöma vilken magnetisk mättekniker som lämpar sig bäst för ett specifikt system och vetenskaplig frågeställning.
- Utvärdera och bedöma magnetiska data.

Kursens innehåll

Kursen behandlar:

- Det mikroskopiska ursprunget till magnetiska moment
- Atomär paramagnetism och diamagnetism
- Pauli paramagnetism och Curie-Weiss medelfältsteori för ferromagnetism
- Utbytesväxelverkan: Ising, Heisenberg och Hubbard modeller
- Magnetisk ordning, excitationer och kvasipartiklar
- Kristallfält, magnetisk anisotropi och magnetiska domäner
- Nanoskalig magnetism
- Magnetometri och supraledande kvantinterferensenheter (SQUID)
- Röntgenbaserad magnetisk cirkulär dikroism (XMCD) och resonant röntgenspridning
- Neutron- och Myon-spridningstekniker
- Svep- och röntgen-baserade magnetiska mikroskopimetoder
- Utvalda aktuella forskningsområden
- Tillämpningar som t.ex. magneto-resistans, spintronik och funktionella magnetiska material

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar och laborationer. Deltagande i laborationer och godkänd labbrapport är obligatoriskt.

Kursens examination

Examination sker i form av skriftlig tentamen (6.5 hp) och bedömning av laborationsrapport (1 hp).

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtill.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning,

så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

För att bli godkänd på hela kursen krävs godkänd tentamen och godkänd laborationsrapport samt deltagande i alla obligatoriska moment.

Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av resultaten på de moment som ingår i examinationen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs 90 hp naturvetenskapliga studier i fysik och matematik inkluderande kunskaper motsvarande FYSC11 Fysik: Atom- och molekylfysik, 7,5 hp, FYSC13 Fysik: Fasta tillståndets fysik, 7,5 hp och FYSN17 Fysik Kvantmekanik 7,5 hp.

Prov/moment för kursen FYST53, Fysik: Magnetiska material

Gäller från V21

- 2101 Tentamen, 6,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2102 Laboration, 1,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd