

Kursplan för Statistisk mekanik 7,5 högskolepoäng, Statistical Mechanics 7.5 ECTS credits

1. Grundläggande uppgifter

Fastställd av naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2007-03-01. Planen träder i kraft 2007-07-01. Kursen är på avancerad nivå.

2. Allmänna uppgifter

Kursen ingår i huvudämnet fysik vid den naturvetenskapliga fakulteten. Kursen är på avancerad nivå i en naturvetenskaplig kandidat- och masterexamen med inriktning mot fysik. Kursen ges även som fristående kurs. Kursen ges på svenska/eventuellt på engelska.

3. Lärandemål

Kursens syfte är att lära studenten mer avancerade begrepp och metoder för att beskriva växelverkande system med många partiklar samt kritiska fenomen.

Kursens mål är att studenten efter avslutad kurs skall ha förvärvat följande kunskaper och färdigheter:

- **Tillståndssumman, stora tillståndssumman, Gibbs' entropi och fri energi:** Studenten kan redogöra för de grundläggande begreppen inom statistisk mekanik, sambanden mellan dem och deras tillämpningar.
- **Ising-modellen:** Studenten kan redogöra för Isingmodellen och dess förutsättningar samt visa dess släktskap med andra modeller, exempelvis gittergasen.
- **Fasövergångar, kritiska fenomen, kritiska exponenter:** Studenten kan redogöra för första och andra ordningens fasövergångar och ge exempel. Studenten kan beskriva kritiska fenomen och redogöra för begreppen ordningsparameter, korrelationslängd, kritisk punkt och kritisk exponent. Studenten kan härleda samband mellan kritiska exponenter.
- **Transfermatrismetoden:** Studenten kan redogöra för metoden och tillämpa den, speciellt för att lösa den endimensionella Ising-modellen exakt.
- **Medelfältteori:** Studenten kan redogöra för metoden och tillämpa den, speciellt för att visa hur Ising-modellen leder till Weiss' modell för ferromagnetism.
- **Renormeringsteori:** Studenten kan redogöra för metoden och tillämpa den, speciellt på Ising-modellen i en och två dimensioner.
- **Knutteori:** Studenten kan redogöra för stjärn-triangel-relationen och känner till sambanden mellan knutteori och statistisk mekanik.

Exempel på problem som studenten skall kunna lösa efter genomgången kurs:

- Utgå från van der Waals' tillståndsekvation och härled uppförandet för den isoterma kompressibiliteten vid den kritiska punkten.
- Visa, att van der Waals' tillståndsekvation väsentligen följer ur medelfältapproximationen tillämpad på Ising-modellen.

4. Kursinnehåll

Kursen består av ett delmoment enligt ovan om sammanlagt 7,5 högskolepoäng.

5. Undervisning och examination

Undervisningen utgörs av föreläsningar och övningar.

Examination sker med skriftliga inlämningsuppgifter, muntlig seminarieuppgift samt muntlig tentamen.

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

6. Betyg

Betygsgraderna på kursen är väl godkänd, godkänd och underkänd.

För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd muntlig tentamen samt godkända inlämningsuppgifter och godkänd seminarieuppgift.

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

Student som så önskar kan få det ordinarie betyget kompletterat med ECTS-betyg.

7. Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet samt kunskaper motsvarande 90 hp i fysik och 30 hp i matematik.

8. Litteratur

Enligt fastställd litteraturlista, vilken skall finnas tillgänglig senast fem veckor före kursstart.

9. Övriga anvisningar

Kursen kan ej tillgodoräknas tillsammans med FYSM01 om denna innehåller FYTN02 som delkurs.