



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

## **FYTN15, Teoretisk Fysik: Statistisk mekanik, 7,5 högskolepoäng**

*Theoretical Physics: Statistical Mechanics, 7.5 credits*  
Avancerad nivå / Second Cycle

---

### **Fastställande**

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2018-02-13 att gälla från och med 2018-02-13, höstterminen 2018.

### **Allmänna uppgifter**

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå i en naturvetenskaplig masterexamen med inriktning mot fysik.

*Undervisningsspråk:* Engelska

*Huvudområde*

Fysik

*Fördjupning*

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

### **Kursens mål**

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

### **Kunskap och förståelse**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för de grundläggande begreppen inom statistisk mekanik och sambanden mellan dem,
- redogöra för Isingmodellen och dess förutsättningar samt visa dess släktskap med andra modeller, exempelvis gittergasen,
- redogöra för första och andra ordningens fasövergångar och ge exempel,
- beskriva kritiska fenomen och redogöra för begreppen ordningsparameter, korrelationslängd, kritisk punkt och kritisk exponent,
- redogöra för transfermatrismetoden, medelfältteori och renormeringsteori.

## Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa de grundläggande begreppen inom statistisk mekanik,
- härleda Fermi-Dirac, Bose-Einstein och Planck- fördelningarna och tillämpa dem för att beskriva system som elektron- och fotongaser,
- härleda samband mellan kritiska exponenter,
- tillämpa transfermatrismetoden, speciellt för att lösa den endimensionella Ising-modellen exakt,
- tillämpa medelfältteori, speciellt för att visa hur Ising-modellen leder till Weiss modell för ferromagnetism,
- tillämpa renormeringsteori, speciellt på Ising-modellen i en och två dimensioner.

## Kursens innehåll

Kursen behandlar statistisk mekanik. Särskilt ingår följande:

- Tillståndssumman, stora tillståndssumman, Gibbs entropi och fri energi
- Ideala gaser: Fermi-Dirac, Bose-Einstein och Planck-fördelningar
- Ising-modellen
- Fasövergångar, kritiska fenomen, kritiska exponenter
- Transfermatrismetoden
- Medelfältteori
- Renormeringsteori

## Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar och övningar.

## Kursens examination

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.

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.

*Provmoment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.*

## Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. 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. Vikterna av de olika momenten anges vid kursstart.

## **Förkunskapskrav**

För tillträde till kursen krävs 75 hp i fysik och 45 hp i matematik, alternativt en kandidatexamen i fysik – i båda fallen inkluderande kunskaper motsvarande FYSB12 Grundläggande statistisk fysik och kvantstatistik, 7,5 hp. Engelska 6/B samt grundläggande behörighet.

## **Övrigt**

Kursen kan ej tillgodoräknas i examen tillsammans med FYTN02 Statistisk mekanik, 7,5 hp.

Prov/moment för kursen FYTN15, Teoretisk Fysik: Statistisk mekanik

Gäller från H18

1801 Statistisk mekanik, 7,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd