



## Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för fysik och elektroteknik

4FY515 Statistisk fysik II, 7,5 högskolepoäng

Statistical Physics II, 7.5 credits

### Huvudområde

Fysik

### Ämnesgrupp

Fysik

### Nivå

Avancerad nivå

### Fördjupning

A1N

### Fastställande

Fastställd 2015-05-22

Senast reviderad 2017-09-04 av Fakulteten för teknik. Revidering av förkunskaper.

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2018

### Förkunskaper

Fysik 90 hp, matematik 45 hp och 7,5 hp i statistisk fysik eller motsvarande.

### Mål

Målet med kursen är att ge de studerande:

- en djupare förståelse för statistisk mekanik
- kunskap om de viktigaste teoretiska metoder som används för att studera fasövergångar (t.ex. mean-field, överföringsmatriser, kritikalitet och skalning, numeriska algoritmer, renormaliseringsgrupp)
- förmågan att använda teoretiska och matematiska metoder för att lösa avancerade problem och konstruera modeller i statistisk mekanik.

## Innehåll

Kursen är en fördjupad framställning av teorin om fasövergångar, och kräver förkunskaper inom grundläggande statistisk mekanik.

### 1. Ising-modellen

Allmän beskrivning. Endimensionell Ising-modell: överföringsmatris. Paraferromagnetisk övergång för  $D=2$ : Peierls-argument.

Onsagers explicita lösning, Kramers-Wannier dualitet.

### 2. Kontinuerliga fasövergångar

Fluktuation-dissipation teorem. Widom skalning och skalningsrelationer. Utvidgning av Mean-field teorier och korrelationsfunktioner. Yträkning av kritiska exponenter inom mean-field teori. Det reella rummets renormaliseringsgrupp.

3. Monte Carlo-metoder: stokastiska processer med Markov egenskap: detaljerad jämvikt, ergodicitet. Spin flipping: Metropolis algoritmen, kluster flipping: Swendsen-Wang algoritmen.

## Undervisningsformer

Undervisningen består av föreläsningar och seminarier.

Kursen erbjuds också som distans kurs. IT-stöd och teknisk information: E-post och webb-anslutning. Realtid och inspelade föreläsningar på kursens hemsida.

## Examination

Kursen bedöms med betygen A, B, C, D, E, Fx eller F.

Betyget A utgör det högsta betygssteget, resterande betyg följer i fallande ordning där betyget E utgör det lägsta betygssteget för att vara godkänd. Betyget F innebär att studentens prestationer bedömts som underkända.

Bedömning av de studerandes prestationer sker genom skriftliga och/eller muntliga prov och/eller redovisning av obligatoriska uppgifter. Den huvudsakliga formen för examinationen bestäms vid kursstart.

Omexamination erbjuds inom sex veckor inom ramen för ordinarie terminstider. Antalet examinationstillfällen är begränsat till fem gånger.

## Kursvärdering

Under kursens genomförande eller i nära anslutning till kursen genomförs en kursvärdering. Resultat och analys av kursvärderingen ska återkopplas till de studenter som genomfört kursen och de studenter som deltar vid nästa kurstillfälle.

Kursvärderingen genomförs anonymt. Den sammanställda rapporten arkiveras vid fakulteten.

## Överlappning

Kursen kan inte ingå i en examen tillsammans med följande kurser som helt eller delvis överlappar innehållet i denna kurs: 4FY815 Statistisk fysik II, 7,5 hp

## Övrigt

Betygskriterier för A-F-skalan kommuniceras till studenten via särskilt dokument. Studenten informeras om kursens betygskriterier senast i samband med kursstart.

## Kurslitteratur och övriga läromedel

### Referenslitteratur

1. Huang, K., Statistical Mechanics, andra upplagan (1987) John Wiley
2. Kompletterande material tillhandahålls av läraren.