



Kursplan

Fakultetsnämnden för naturvetenskap och teknik
Institutionen för datavetenskap, fysik och matematik

4FY815 Statistisk fysik II, 7,5 högskolepoäng
Statistical Physics II, 7.5 credits

Huvudområde

Fysik

Ämnesgrupp

Fysik

Nivå

Avancerad nivå

Fördjupning

A1N

Fastställande

Fastställd av institutionsstyrelsen vid Institutionen för datavetenskap, fysik och matematik 2012-12-10

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2013

Förkunskaper

Fysik 90 hp, matematik 45hp. Engelska B 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.

Examinationsformer

Kursen bedöms med betygen Underkänd, Godkänd eller Väl godkänd.

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.

På begäran kan den studerande få sitt betyg översatt enligt ECTS-skalan. En sådan begäran skall ha inkommit till examinator före betygssättningen.

Kursvärdering

I samband med kursavslutningen genomförs en kursvärdering enligt universitetets riktlinjer. Resultatet av kursvärderingen arkiveras på institutionen.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Referenslitteratur

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