



LUNDS  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

## FYSB12, Fysik: Grundläggande statistisk fysik och kvantstatistik, 7,5 högskolepoäng

*Physics: Basic Statistical Physics and Quantum Statistics, 7.5 credits*  
Grundnivå / First Cycle

---

### Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2015-10-15 att gälla från och med 2016-01-01, vårterminen 2016.

### Allmänna uppgifter

Kursen är valbar inom naturvetenskapliga kandidatprogrammet, samt obligatorisk för en naturvetenskaplig kandidatexamen i fysik och för Sjukhusfysikerprogrammet.

*Undervisningsspråk:* Engelska

*Huvudområde*

Fysik

*Fördjupning*

G2F, Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

### Kursens mål

Kursens övergripande mål är att studenterna efter avslutad kurs ska ha förvärvat kunskaper och färdigheter inom den grundläggande statistiska fysiken och kvantstatistiken.

Nedan listade kursmål relaterar till de generella målen i Högskoleförordningen (1993:100).

### Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. redogöra för termodynamikens huvudsatser och förklara deras innebörd,
2. relatera begreppen jämviktstillstånd, entropi och statistisk vikt,
3. beskriva olika processer, speciellt kretsprocesser, och tillämpningar såsom motorer, kylskåp, värmepumpar, etc,
4. redogöra för likafördelningsprincipen och beskriva hur kvantmekaniken korrigerar dess förutsägelser om värmekapaciteter,

5. översiktligt beskriva den ultravioletta katastrofen,
6. redogöra för mekanismen bakom trycket i urartade fermiongaser och ge exempel inom något område av fysiken eller astronomin där detta har betydelse.

### **Färdighet och förmåga**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

7. utifrån en sannolikhetsfördelning bestämma olika väntevärden av enskilda statistiska variabler och summan av flera oberoende variabler,
8. härleda och använda Boltzmannfaktorn,
9. ställa upp tillståndssumman för enkla system och utifrån tillståndssumman karaktärisera jämviktstillstånd,
10. bestämma ett systems frihetsgrader och ur det beräkna klassiska fysikens förutsägelse för dess värmekapacitet,
11. beräkna verkningsgraden i enklare kretsprocesser och avgöra om en process är reversibel eller ej,
12. arbeta med tillståndstätheter och medelbesättningstal för ideala, glesa gaser och ideala fermion- respektive bosongaser,
13. utföra, tolka och skriftligt beskriva experiment med till exempel vakuumsystem eller kretsprocesser,
14. muntligt beskriva ett fenomen med relevans för kursen på ett populärvetenskapligt sätt.

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

15. värdera experimentella resultat,
16. värdera fysikaliska modellers tillämpbarhet och begränsningar.

### **Kursens innehåll**

Kursen täcker grundläggande statistisk fysik och statistisk kvantfysik, med fokus på system i jämvikt utan fasövergångar.

Särskilt behandlas:

- grundläggande statistik av flera, oberoende variabler
- ideala gasers allmänna tillståndslag
- tillståndsvariabler, entropi, fria energin
- Boltzmannfaktorn, kanoniska resp. stora kanoniska ensemblen
- kretsprocesser, termodynamikens huvudsatser
- värmekapaciteter, likafördelningsprincipen, ultravioletta katastrofen
- identiska partiklar, urartade kvantgaser
- diffusion
- tillämpningar inom astronomi, meteorologi eller annan relevant del av fysiken.

### **Kursens genomförande**

Undervisningen utgörs av laborationer, föreläsningar, räkneövningar och inlämningsuppgifter. Deltagande i laborationer och därtill hörande moment är obligatoriskt.

## Kursens examination

Examinationen består av:

- obligatoriska laborationsrapporter - examinerar speciellt lärandemål 13 och 15
- projekt i populärvetenskaplig kommunikation - examinerar speciellt lärandemål 14
- obligatoriska inlämningsuppgifter under kursens gång - examinerar samtliga lärandemål
- en skriftlig eller muntlig tentamen vid kursens slut - examinerar samtliga lärandemål.

*Prov/moment 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 godkända rapporter och presentationer av obligatoriska moment och godkänd tentamen.

## Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet, samt fysikkunskaper motsvarande FYSA01 Allmän fysik, 30 hp, och FYSB11 Grundläggande kvantmekanik, 7,5 hp, samt matematikkunskaper motsvarande sammanlagt 45 hp, vari kurserna NUMA01 Beräkningsprogrammering med Python, 7,5 hp, MATB22 Lineär algebra 2, 7,5 hp och MATB21 Flervariabelanalys 1, 7,5 hp, eller motsvarande skall ingå.

Prov/moment för kursen FYSB12, Fysik: Grundläggande statistisk fysik och kvantstatistik

Gäller från V16

- 1501 Tentamen, 5,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 1502 Laborationer och projekt, 2,0 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd