



## INSTITUTIONEN FÖR FYSIK

### **FYP300 Statistisk fysik, 7,5 högskolepoäng**

Statistical Physics, 7.5 higher education credits

*Grundnivå / First Cycle*

---

#### **Fastställande**

Kursplanen är fastställd av Institutionen för fysik 2017-08-08 att gälla från och med 2017-08-08, höstterminen 2017.

*Utbildningsområde:* Naturvetenskapligt 100 %

*Ansvarig institution:* Institutionen för fysik

#### **Inplacering**

Kursen ingår i Fysikprogrammet och ges även som fristående kurs.

Fördjupningskurs inom huvudämnet fysik.

Kursen kan ingå i följande program: 1) Fysik, kandidatprogram (N1FYS)

#### *Huvudområde*

Fysik

#### *Fördjupning*

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

#### **Förkunskapskrav**

För tillträde till kursen krävs genomgångna kurser från årskurs 1 och 2 på Fysikprogrammet, eller att motsvarande kunskaper inhämtats på annat sätt.

#### **Lärandemål**

Kursen skall ge kunskaper om grundläggande termodynamiska relationer och statistiska fördelningslagar, så att studenten efter avslutad kurs kan tillämpa dessa lagar på enkla praktiska problem och även tillgodogöra sig ny teknisk och vetenskaplig information på området för att i framtiden kunna angripa mera komplicerade problem.

Efter att ha genomgått kursen Statistisk fysik förväntas studenten:

#### *Kunskap och förståelse*

- kunna redogöra för energibegreppet i termodynamik samt särskilja begreppen energi, värme och arbete;
- kunna redogöra för entropibegreppet baserat på en mikroskopisk beskrivning;
- kunna förklara relationen mellan den statistiska mekanikens mikroskopiska beskrivning och den fenomenologiska termodynamiken;
- kunna redogöra för och tillämpa termodynamikens första och andra huvudsats för slutna och öppna system;
- kunna förklara begreppet fri energi och tillämpa detta i samband med termodynamisk jämvikt och tillgängligt arbete;
- kunna redogöra för grunderna vad gäller fasjämvikt, både i en- och två-komponentsystem;
- kunna redogöra för de grundläggande tillståndsfördelningarna i statistisk mekanik samt kunna använda dessa inom ett brett spektrum av tillämpningsområden;
- kunna redogöra för svartkroppsstrålning samt ställa upp samband för strålningsbalans;
- kunna redogöra för kvantstatistik och kunna tillämpa detta på ideala kvantgaser samt behärska begreppet tillståndstäthet;
- ha fördjupat sin förståelse för hur materiens makroskopiska egenskaper med hjälp av statistisk teori kan återföras på dess mikroskopiska egenskaper.
- ha utvecklat förståelse för de teoretiska modeller som används för att beskriva dessa egenskaper och använda modellerna på enklare fysikaliska problem.

#### *Färdigheter och förmåga*

- kunna genomföra termodynamiska beräkningar för olika processer och förstå betydelsen av kvasistatiska processer;
- kunna beräkna entropi och andra termodynamiska storheter utgående från en mikroskopisk beskrivning av enkla modellsystem;
- kunna tillgodogöra sig ny teknisk och vetenskaplig information inom området;
- kunna utveckla tillämpningar baserade på termodynamiska och statistiskt mekaniska principer inom tekniska och naturvetenskapliga områden.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

- ha tränat ett kritiskt tänkande.

### **Innehåll**

Termodynamiska grundbegrepp såsom termodynamisk jämvikt, reversibla och

irreversibla processer, tillståndsfunktioner, samt värme och arbete.

Statistisk beskrivning av mångpartikelsystem och begreppen multiplicitet och entropi.

Termodynamikens huvudsatser.

Tillämpning av termodynamiken på värmemotorer, kylskåp och värmepumpar.

Termodynamiska potentialer, fria energier och kemisk potential.

Fasjämvikt i en- och två-komponentsystem.

Mikrokanonisk, kanonisk och stor kanonisk fördelning.

Likafördelningslagen.

Maxwells hastighetsfördelning.

Tillämpningar på klassiska idealgaser, gittervibrationer, paramagnetism samt adsorptionsproblem.

Fermi-Diracs och Bose-Einsteins fördelningslagar för ideala kvantgaser samt begreppet tillståndstäthet.

Tillämpningar på elektroner i metaller och halvledare, stabilitet av stjärnor samt Bose-Einstein kondensation.

Plancks fördelningslag, svartkroppsstrålning samt strålningsbalans tillämpat på jordens atmosfär.

### **Former för undervisning**

*Undervisningsspråk: svenska*

### **Former för bedömning**

*Examinationsformer:*

Kursen avslutas med en skriftlig tentamen med uppgifter av framförallt problemlösningsskaraktär. Den experimentella laborationen är obligatorisk.

Student har rätt till byte av examinator, om det är praktiskt möjligt, efter att ha underkänts två gånger på samma examination. En sådan begäran ställs till institutionen och skall vara skriftlig.

### **Betyg**

På kursen ges något av betygen Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U).

**Kursvärdering**

I slutet av kursen ges möjlighet att anonymt fylla i en kursvärdering. Resultatet publiceras på kurshemsidan i Göteborgs universitets lärplattform (GUL).

**Övrigt**

Det finns en äldre version av kursplanen, men denna har ej varit inlagd i Gubas Kursplan.