



SI1162 Statistisk fysik 7,5 hp

Statistical Physics

Fastställande

Kursplanen gäller från och med VT 2025 enligt grundutbildningsansvarigsbeslut: S-2024-1732. Beslutsdatum: 2024-10-16.

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Fysik, Teknik

Särskild behörighet

Aktivt deltagande i SF1674 Flervariabelanalys, SF1922 eller SF1918 Sannolikhetsteori och statistik, SI1121 Termodynamik och SI1155 Teoretisk fysik eller SH1017 Fysik för teknisk matematik.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter fullgjord kurs skall du

- känna till definitionen av och kunna använda de viktigaste begreppen i termodynamik och klassisk såväl som kvantmekanisk statistisk fysik.
- känna till, kunna analysera och tillämpa teorier och modeller för termodynamiska processer och statistiska fördelningar, med särskild tonvikt på utnyttjade approximationers giltighet.
- ha kännedom om relationen mellan den fenomenologiska termodynamiken och den statistiska fysikens mikroskopiska beskrivning.
- självständigt kunna behandla problem inom termodynamik och statistisk fysik.
- känna till och kunna utveckla tillämpningar inom fysik och andra naturvetenskapliga områden baserade på termodynamiska och statistiskt fysikaliska principer.
- ha viss kännedom om tekniska tillämpningar av termodynamik och statistisk fysik.

Kursinnehåll

Termodynamiken är en fenomenologisk makroskopisk teori för energiomvandlingar. Särskilt behandlas energiformen värme som har speciella egenskaper. Med termodynamikens huvudsatser för energi och entropi beskriver man villkoren för olika processer. Termodynamikens användbarhet grundar sig på att dess begrepp är mycket generella. Denna del av kursen utgör en fördjupning av kursen i termodynamik för CTFYS1.

Statistiska fysiken ger den mikroskopiska molekyllära bakgrunden till termodynamiken. Med en statistisk beskrivning utifrån ett systems mikroskopiska tillstånd kan man bestämma de medelvärden av mikroskopiska storheter som utgör termodynamiska makroskopiska storheter. Den moderna statistiska fysiken formuleras med hjälp av s.k. ensembleteori. Till de system som behandlas hör ideala gaser och icke-växelverkande spinn-system.

Kvantstatistiken visar hur symmetriegenskaperna hos de kvantmekaniska vågfunktionerna har betydelse för ett systems termodynamiska och statistiska egenskaper. Man särskiljer Bose-Einstein statistik för system med symmetriska vågfunktioner och Fermi-Dirac statistik för system med antisymmetriska vågfunktioner. Kvantstatistiken har tillämpningar på elektroner i metaller och halvledare, elektromagnetisk strålning, gittersvängningar, m.m

Examination

- TEN1 - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Övriga krav för slutbetyg

Skriftlig tentamen, betyg A-E, (TEN1; 6 hp: problemlösning liknande den som har genomgåts i kursen).

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.