



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Statistisk termodynamik med tillämpningar Thermodynamics with Applications**

**FMFF06, 7,5 högskolepoäng, G2 (Grundnivå, fördjupad)**

**Gäller för:** Läsåret 2021/22

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning N

**Beslutsdatum:** 2021-04-19

### **Allmänna uppgifter**

**Huvudområde:** Teknik.

**Obligatorisk för:** F2

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på svenska

### **Syfte**

Termodynamiken är en grundläggande fysikalisk teori som har tillämpningar inom de flesta områden av fysik och teknik. Syftet med kursen är att ge såväl tillämpningar som en bas för fortsatta studier inom bl a atom-, förbrännings- och fasta tillståndets fysik. Utgående från termodynamiken, vars grunder i statistisk form behandlas i kursens första del, får studenten tillämpa och fördjupa sina kunskaper genom att genomföra ett projekt. Projekten är kopplade till forskningsområden som starkt bidrar till kunskapsutvecklingen inom området hållbar utveckling, och anknyter till ett urval av SCB:s indikatorer: "Hållbar konsumtion och produktion", "Miljö och klimat" och "Global utveckling". Förståelse för och grundläggande kunskaper inom området är centralt för utvecklingen av det hållbara samhället.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna redogöra för den statistiska termodynamikens grundantaganden
- förstå och kunna redogöra för termodynamikens huvudsatser
- kunna beskriva principerna för värmemotorer, kylmaskiner och värmepumpar
- förklara sambanden mellan centrala begrepp som entropiproduktion och effektiviteten hos termodynamiska system

- utföra teoretiska beräkningar för olika värmemaskiner för att bestämma deras verkningsgrad med hjälp av PV-diagram
- med utgångspunkt från ett naturvetenskapligt perspektiv kunna analysera givna problemställningar inom området hållbar utveckling

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna analysera och göra beräkningar på enkla termodynamiska system samt redogöra för kretsprocesser i flertalet värmemaskiner
- kunna genomföra ett projekt där kunskaper inom termodynamik tillämpas på en konkret problemställning
- kunna göra en vid bedömning av projektets resultat berörande även andra områden än fysik, t ex ekonomi, miljö, klimat eller global utveckling
- kunna skriva en vetenskaplig/teknisk rapport med korrekt och relevant källhantering
- kunna ge en muntlig presentation av projekt

#### *Värderingsförmåga och förhållningsätt*

För godkänd kurs skall studenten

- ha förståelse för och se behovet av att värdera en problemställning inom området hållbar utveckling från olika aspekter
- ha förståelse för samspelet mellan olika aktörer och se sin egen roll i utvecklingen av det hållbara samhället

## **Kursinnehåll**

Termodynamik: Första huvudsatsen. Inre energi, arbete och värme. Isoterma och adiabatiska processer i gaser. Andra huvudsatsen. Entropi som statistisk storhet. Temperatur och olika jämviktsvillkor. PV-diagram och verkningsgrad hos flertalet värmemaskiner och effektiv användning av energi. Boltzmannfaktorn och Maxwells hastighetsfördelning. Ideala kvantgaser och Fermigaser vid låga temperaturer. Förbränning.

Inspirationsföreläsningar som behandlar såväl specifika problem som övergripande frågeställningar inom området hållbar utveckling. Projekten innebär fördjupning inom ett ämnesområde relevant för hållbar utveckling, t.ex. termokemisk omvandling, förnyelsebar energi, effektiv energianvändning, energilagring eller klimatfysik.

Kursens uppläggning. Lp 1 HT: Föreläsningar och övningar samt en laboration, ”Kretsprocesser”. Avslutas med deltentamen. Lp 2 HT: Inledande föreläsningar och laboration ”Förbränning”, därefter projektarbete som avslutas med redovisning i grupper. Föreläsning som beskriver hur en vetenskaplig/teknisk rapport skrives. Varje projekt ska redovisas skriftligt och med en muntlig presentation.

## **Kursens examination**

**Betygsskala:** TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

**Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen efter första delen av kursen. Godkända laborationsrapporter. Muntlig och skriftlig presentation av projekt. Två obligatoriska föreläsningar. Betyget på kursen beräknas från skriftlig tentamen och projekt till lika delar. Betygen på godkänd tentamen och projekt adderas, där summan 6–7 ger

slutbetyget 3, summan 8 ger slutbetyget 4 och summan 9–10 ger slutbetyget 5.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

### **Delmoment**

**Kod:** 0121. **Benämning:** Statistisk termodynamik.

**Antal högskolepoäng:** 3,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftligt prov. **Delmomentet omfattar:** Statistisk termodynamik

**Kod:** 0221. **Benämning:** Projekt inom hållbar utveckling.

**Antal högskolepoäng:** 3. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig och muntlig projektredovisning. **Delmomentet omfattar:** Projekt inom området hållbar utveckling

**Kod:** 0321. **Benämning:** Laborationer.

**Antal högskolepoäng:** 1. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända laborationer.

## **Antagningsuppgifter**

**Förutsatta förkunskaper:** FAFA55 Kvantfysikaliska koncept.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** FMFF05

## **Kurslitteratur**

- Kompendium inom Statistisk termodynamik.

## **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig:** Marcus Dahlström, [marcus.dahlstrom@matfys.lth.se](mailto:marcus.dahlstrom@matfys.lth.se)

**Hemsida:** <http://canvas>