

Kursanalys 2024

Termodynamik SI1121 6hp / SI1122 5hp

Kurshemsida: <https://canvas.kth.se/courses/49513>

Kursmoment: Skriftlig tentamen 4hp, laborationer 1hp, projekt 1hp (ingår inte för SI1121)

Tidsram: 5hp P1 2024, 1hp P2 2024

Kursansvarig och examinator: Mats Wallin

Övningsledare: Julia Ahlvind, Alexandru Golic, Fredrik Dehlin

Labassistenter: Ibrahim Batayneh, Xicheng Wang, Aleksander Kipiela

Kursnämnd CTFYS SI1121: Flaka Haxhani, David Hovmöller Zou, David Pettersson

Kursnämnd CL SI1122: Mikael Nowak

Undervisningstillfällen (dubbeltimmar): 16 föreläsningar, 10 övningar, 2 laborationer, 6 dubbeltimmar projektredovisning för SI1121 i P2 (ingår inte för SI1122)

Sammanfattning av årets kursomgång

1. Kursen gavs i sin helhet i klassrum. Inga filmade lektioner användes.
2. Kursens innehåll fungerade bra och endast små ändringar behövs till nästa omgång. Kursen innehåller dels allmänna ingenjörsfärdigheter och dels en inledning till termodynamik. För samtliga föreläsningar och övningar finns anteckningar i latex tillgängliga på canvassidan. Två räknestugor gavs innan tentamen. Demonstrationer av små termodynamikexperiment gavs på varje föreläsning. Detta inslag är mycket uppskattat av studenterna. För CTFYS ingår projektarbete med rapportskrivning och presentationsteknik. Kursen inför viss ny matematik, tex partiella derivator men förutsätter i övrigt endast goda gymnasiekunskaper.
3. Utvecklingsarbetet som gjordes till denna kursomgång var att helt nytt övningsmaterial utvecklades. Materialet konstruerades för att följa föreläsningarnas innehåll och tillsammans bygga en sammanhållen och komplett helhet. Detta innebar en tydlig förbättring jämfört med de gamla övningsuppgifterna som hörde till tidigare versioner av kursen. En övningsassistent har varit med tidigare år och två var nya för denna kursomgång. Inför varje övning gjordes en detaljerad genomgång av lösningarna med assistenterna, vilket jag alltid gör med nya assistenter eller nytt övningsmaterial. Övningarna fungerade bra och studenterna var nöjda.
4. En viktig del av kursen är att ge en introduktion till allmänna ingenjörsfärdigheter. Följande aspekter behandlas: SI-enhetssystemet och grundenheter, svara med korrekt antal värdesiffror, dimensionsanalys, uppskattningar, modellers giltighet, allmän räknefärdighet, något om energiförsörjning och dess samhällsaspekter, samt projektarbete med muntlig och skriftlig rapportering. Uppskattningar är en röd tråd genom kursen och baseras ofta på Taylors formel och används tex i den matematiska formuleringen av termodynamikens första lag samt i diskussion av modellers giltighet och poängen med linjärisering. Dimensionsanalys används både för att formulera modeller, för enhetsskontroll, och för att visa hur enkla uppskattningar ibland kan fås med hjälp av dimensionsanalys och ge bra svar. Räknefärdighetsträning ges bla genom att diskutera gaussisk integration, partiell derivering, lösa enkla differentialekvationer som tex avsvalningslagen, samt summera geometrisk serie. Lite dataanvändning med python ingår också i form av demonstrationer på föreläsningarna av tex kinetisk gasteori med animering, samt en del numerik. Pythonkoder finns tillgängliga på kursens canvassidor. Vidare ingår att göra beräkningar av numeriska värden på fysikaliska uttryck med python eller googles inbyggda räknare.

5. För CTFYS innehåller kursen ett projektarbete på temat hållbar energiteknik. Projektet görs i grupparbetsform i grupper om tre studenter. För godkänt projekt krävs godkänd rapport och godkänd presentation inför delklass. Jag ger ut ett material om presentationsteknik för skriftlig rapportskrivning och muntlig redovisning som ger studenterna verktyg att utgå från. De skriftliga rapporterna hade ganska varierad kvalitet. Många rapporter behövde revideras för att bli godkända men alla som lämnar in blir godkända till slut. Presentationerna var genomgående bra. Att ge detaljerad återkoppling på samtliga rapporter och presentationer innebär mycket arbete för läraren men det känns viktigt att kräva en hög nivå på presentationer och projekt redan från början. Sammanfattningsvis är erfarenheten av projektet mycket god.
6. Kursen innehåller två laborationer som är väl inarbetade: verkningsgrad hos en värmepump, samt ångbildningsvärme hos flytande kväve. Ingen rapportskrivning ingår utan laborationerna redovisas på plats för assistenterna.
7. Tre kursnämndsmöten hölls. Kursnämnden arrangerade även en avslutande enkätundersökning och gav återkoppling och förslag till framtida kursomgångar. En LEQ utvärderingsenkät gavs. Genomgående är studenterna mycket nöjda med kursen.

Planerat utvecklingsarbete till nästa kursomgång

1. Ambitionen är att sammanställa mina befintliga anteckningar i bokform. Detta motiveras av att det inte finns någon lärobok med motsvarande innehåll dvs både en inledning till teknisk fysik och till termodynamik.
2. Avsnittet om energi kan utvecklas ytterligare med mer omfattande diskussion om begreppets innebörd.
3. En fråga som ännu inte är färdiganalyserad är hur AI (Chat GPT) ska användas som ett verktyg i projektet. Här behövs vidare analys. Känslan är att verktyget ska ingå i projektet som ett hjälpmedel, men precis på vilket sätt behöver klargöras.
4. Potentiellt utvecklingsarbete med laborationer övervägs. Båda laborationerna (kväves övergångsvärme och värmepump) har varit med länge och det är motiverat att fundera på nya laborationer. Kanske kan kväve bytas mot vatten och värmepump mot solcell. Dock noteras att laborationerna och labassistenterna är mycket uppskattade. Särskilt värmepumpen uppskattas.
5. Laborationerna ligger nu i per 2 för SI1121 och i tentaperioder för SI1122. Tydliga önskemål framfördes från studenterna att laborationerna bör flyttas så att de ligger före tentaperioder i per 1 för båda kurserna.
6. Kamraträttning av kontrollskrivningen och projektrapporterna övervägs.

Bilaga: kursnämndens minnesanteckning från avslutande kursnämndsmötet

- Överlag är folk väldigt nöjda med kursen.
- Labbarna bör undersökas om de kan flyttas, särskilt hög prio för CL då de har den under tenta p.
- Labbarna var givande, med lite varierande engagemangsnivåer från assarna. Värmepumpslabben var favvon, kvävelabben mindre poppis.
- Labbarna för CTFYS kan kanske läggas under p1 samtidigt som datalabbarna.
- Projektdeadline kan kollas om de ska flyttas så det inte är under tenta p.
- Rensning av gammalt material, typ gamla övningsfrågor och tentor som inte är relevanta.
- Tentastatistik kan vara bra att få.