

Riktlinjer för Projektarbete

Statistisk Termodynamik med tillämpningar (FMFF05)

Innehållsförteckning

Inledning	sida 1
Ur kursplanen för FMFF05	sida 1
Projektets utformning	sida 2
Betygsättning	sida 2
Det skriftliga arbetet	sida 2
Den muntliga presentationen	sida 3
Appendix A: Skrivtips vid rapportskrivning	sida 4
Appendix B: Presentationstips	sida 7

1. Inledning

Som en del av kursen ”Statistisk termodynamik med tillämpningar” ska ett projekt utföras motsvarande ca 1,5 veckors arbete. Projektförslag kommer att delas ut från avdelningarna Matematisk Fysik, Kärnfysik, och Förbränningsfysik under kursen. Detta häfte klargör förutsättningarna för projektet avseende utformning, bedömning och betygsättning. Projektet liksom den övriga kursen utgår från kursplanen som i delar återges nedan.

2. Ur kursplanen för FMFF05

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. Projektet är kopplat till forskningsområden som starkt bidrar till kunskapsutvecklingen inom området hållbar utveckling, och anknyter till ett urval av Statistiska Centralbyråns 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.

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 effektivitet hos termodynamiska system.
- 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.
- 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 ge en skriftlig och muntlig presentation av projekt.
- kunna skriva en vetenskaplig/teknisk rapport med korrekt källhänvisning.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

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.

3. Projektets utformning

Varje student ska utföra ett projekt som motsvarar ca 1,5 veckors arbete. Arbetet utförs företrädesvis i grupper med två studenter. Förslag på projektuppgifter ges från avdelningarna Matematisk Fysik, Kärnfysik, och Förbränningsfysik. Varje studentgrupp kommer att erhålla en mentor som följer gruppen fram till projektets slut. Mentorn är ett stöd för genomförandet av projektet men kommer inte att ge någon återkoppling på det skriftliga arbetet. Det är viktigt att ni kontinuerligt rådgör med mentorn för att nå ett bra resultat. Vi uppmanar er att boka in möten varje vecka där ni använder mentorn som bollplank för era idéer, och det är obligatoriskt att ni träffar mentorn vid **tre tillfällen**. Vid dessa träffar redovisar ni statusen för ert projekt och redogör för er planering. Gör redan tidigt en planering av dispositionen för arbetet och rådgör med mentorn. Projektarbetet ska leda till en skriftlig rapport och en muntlig presentation.

4. Betygsättning

Betyget på kursen beräknas från tentamen och projekt till lika delar. Tentamen ger ett betyg från 3,0 till 5,0 (med en decimal). Bedömningen av projekten består av tre delar, det skriftliga arbetet, den muntliga presentationen, och arbetsprocessen under projektarbetet. En granskare (inte mentorn) bedömer det skriftliga arbetet (3, 4, eller 5) och mentorn betygsätter arbetsprocessen fram till redovisning (3, 4, eller 5). Om arbetsprocessen är svårbedömd ges arbetsprocessen samma betyg som det skriftliga arbetet. Mentorn kan dock t.ex. ge ett högre betyg på arbetsprocessen om studenterna strukturerat och planerat sitt projektarbete väl, såväl som ett lägre betyg om studenterna bara pliktskyldigast kommer på mentorsmötena utan förberedelser. Två lärarrepresentanter bedömer enskilt den muntliga presentationen med 3, 4 eller 5, vilket leder till ett medelvärde på den muntliga presentationen.

Slutbetyget erhålles således enligt följande. En betygspoäng erhålls genom att vikta tentamensbetyg givet med en decimal (vikt 50%), skriftlig rapport (vikt 25%), arbetsprocess under projektarbete (vikt 12.5%) och muntlig redovisning (vikt 12.5%). Denna betygspoäng översätts sedan så att upp till 3,79 ger slutbetyg 3, från 3,80 till 4,49 ger slutbetyg 4, och 4,50 och däröver ger slutbetyg 5.

5. Det skriftliga arbetet

Arbetet med den skriftliga rapporten pågår under 4-5 veckor i HT 2. Inlämning sker några dagar före den muntliga presentationen. Den skriftliga rapporten ska lämnas in elektroniskt, antingen som Word-fil eller som en pdf. För den skriftliga inlämningen använder vi ett system som kallas för Urkund. I detta system jämförs era texter med andra tidigare producerade texter och publikationer. Det är självklart inte tillåtet att använda sig av meningar eller stycken från andra publicerade arbeten utom i de fall då citeringar görs och korrekt referens anges.

Bedömningsgrunder

För att det skriftliga arbetet ska ha en kvalitet motsvarande betyg 5 ska arbetet

- ha ett innehåll som är baserat på naturvetenskaplig grund.
- ha ett språk som är tydligt avseende sitt tekniska innehåll.
- sträva efter att anknyta till kursen avseende termodynamik
- sträva efter att beakta och inkludera kopplingar till hållbar utveckling.
- vara skrivet på en nivå som ska förstås av en student på F-programmet i årskurs 2, utan att förutsätta kunskaper från kursen statistisk fysik med tillämpningar.
- kunna skilja på vad som är återgivet från referenser och vad som är egna åsikter.
- ha en omfattning för att motsvara 1,5 veckors arbete. Arbetet ska utgöras av 15.000 till 25.000 tecken (inklusive mellanslag)

- ha en god språklig behandling.
- vara skrivet på ett intresseväckande sätt.
- ha en bra disposition avseende innehåll, t.ex. sammanfattning, inledning som beskriver frågeställningar och syfte, och slutsatser.
- utnyttja referenser på ett genomtänkt och korrekt sätt.
- ha en textmassa som har sitt ursprung i egna tankegångar och formuleringar, dvs plagiat av andras texter får inte förekomma. Om delar av meningar används från andra källor ska det ske en citering till källan och den text som lånas sätts inom citattecken.

Då det skriftliga arbetet inte uppfyller dessa kvalitetskriterier erhålls ett lägre betyg, dvs betyg 3, 4, eller underkänd. I Appendix A finner du lite tips till hur man skriver en bra rapport.

6. Den muntliga presentationen

För den muntliga presentationen kommer varje projekt att ha 20 minuter till förfogande. Den muntliga presentationen bör vara 14-16 minuter, så att det finns tid över för frågor och byte av projektpresentation. Den muntliga presentationen kommer att ingå i en session med totalt 8-10 projektpresentationer under en halvdag. Det är obligatorisk närvaro under en sådan session. Vi uppmanar er att vara aktiva och ställa frågor till presentatörerna.

Bedömningsgrunder

För att presentationen ska ha en kvalitet motsvarande betyg 5 ska den

- ha ett innehåll baserat på naturvetenskaplig grund
- ha ett språk som är tydligt avseende sitt tekniska innehåll
- sträva efter att anknyta till kursen avseende termodynamik
- vara riktad mot de studenter som gått den aktuella kursen och som sitter närvarande i rummet.
- belysa anknytningen till hållbar utveckling
- kunna skilja på vad som är återgivet från referenser och vad som är egna åsikter
- ha en bra struktur avseende innehåll, bl.a. en inledning med frågeställningar/syften, och sammanfattning/slutsatser
- ha ett bildmaterial av god kvalitet

Dessutom ska studenten

- kunna förmedla sin presentation på ett trovärdigt sätt
- visa engagemang under sin presentation
- kunna svara på relevanta frågor om ämnet

Då den muntliga presentationen inte uppfyller dessa kvalitetskriterier erhålls ett lägre betyg; 3, 4 eller underkänd.

I Appendix B hittar du lite tips att tänka på när man gör en presentation.

Appendix A: Skrivtips vid rapportskrivning

Här kommer lite tips på vägen för att åstadkomma en tydlig och bra rapport.

1. Planera skrivandet

Gör en disposition för rapporten. Tänk igenom vilka kapitel som är lämpliga. Gör noteringar om vad du planerar att skriva om i varje kapitel och underkapitel. Diskutera idéerna med din mentor. Fundera på vilka avgränsningar som bör göras för att inte rapporten ska bli för omfattande.

2. Vem skriver du för?


Det är mycket viktigt att du vet vem du skriver rapporten för så att du kan anpassa nivån för texten. För detta arbete skriver du för studenter i slutet av utbildningen på ett ingenjörsprogram, alltså inte direkt för de som har gått den här kursen.

3. Innehåll och disposition

- *Titel.* Det är viktigt att tänka på att titeln ska matcha innehållet i arbetet. Försök gärna göra en intresseväckande titel!
- *Sammanfattning.* Skriv en sammanfattning av arbetet på 100-250 ord och lägg den först i arbetet. Denna sammanfattning kallas Abstract på engelska. Var noga med att skriva sammanfattningen koncist. I vetenskapliga sammanhang kan denna sammanfattning ofta ses i databaser tillsammans med titeln och är ett sätt för forskare att få klart för sig om arbetet är intressant för dem.
- *Innehållsförteckning.* En innehållsförteckning gör arbetet överskådligt och lättare att följa. I vetenskapliga artiklar finns innehållsförteckning enbart för mer omfattande arbeten. Vi rekommenderar att ni använder innehållsförteckning för era skriftliga rapporter.
- *Nomenklatur.* I vetenskapliga artiklar där ett stort antal symboler används och det blir ”tungt” att hela tiden förklara dem i texten, kan man lägga dem samlat under rubriken Nomenklatur. För de flesta rapporter på kursen finns det inget behov av detta.
- *Introduktion.* I introduktionen ges en bakgrundsbeskrivning av området som behandlas i ditt arbete. Syftet med arbetet beskrivs och de frågeställningar du vill besvara. Introducera den kunskap som finns inom området.
- *Huvudtext.* Huvudtexten består av olika kapitel beroende på det specifika arbete som utförts. I vetenskapliga artiklar är följande rubriker vanliga: Teori, Metodologi, Experimentell utrustning, Mätningar, Datautvärdering, Resultat och Diskussion. Det kan också finnas specialrubriker för just det speciella ämnet som behandlas. Vid din rapportskrivning kan huvudtexten delas in avsnitt med andra eller delvis andra rubriker. Avslutningsvis kan också diskussion föras om framtida utveckling och visioner.
- *Slutsatser.* Arbetet avslutas med att dina slutsatser beskrivs kortfattat.
- *Erkännande.* I vetenskapliga arbeten ges ofta ett erkännande till personer som man tackar för sina insatser och man kan också tacka organisationer för att man fått finansiering för sin forskning. På engelska kallas detta avsnitt för Acknowledgement. Detta avsnitt behöver ni inte använda i era rapporter.
- *Referenser.* Det är mycket viktigt att ange den litteratur och de vetenskapliga artiklar man hämtar information från och det gör man i vetenskapliga artiklar under en separat rubrik som heter Referenser. Referenserna ska vara kopplade till texten. (Det finns ett separat avsnitt senare i detta dokument om referenshantering.)
- *Appendix.* I ett appendix kan man presentera omfattande beskrivningar som tar för mycket utrymme i den ordinarie texten. Till exempel kan man här redovisa teoretiska beräkningar som är av intresse för ett begränsat antal personer, och programkoder.

4. Typografi

Det är viktigt att en text ser snygg ut och det finns många olika åsikter om hur det ska se ut. Om du inte har egna tankar kring detta så finns det en del allmänna regler att följa.

- Använd fontstorlek 11-12 med ett lämpligt typsnitt, t.ex. Times New Roman.
- Antal tecken bör vara 65-70 per rad.
- Marginalerna (vänster och höger) bör vara lika, ca 3.5 cm.
- Marginalerna (övre och undre) bör vara lika, ca 2.5 cm.
- Avståndet mellan raderna bör vara fontstorlekshöjden +20%.
- Sidonumreringen placeras nertill.
- Versaler och understrykningar används sällan numera för att göra en text läsbar och snygg. I och med att vi lever i dataåldern så är det numera mycket bättre att använda sig av fetstil och kursiv text för att skapa dynamik i texten.
- Ett nytt stycke börjar antingen utan indrag men med tom rad framför eller med indrag av texten. Börja aldrig enbart med en ny rad. Använd aldrig indrag efter rubrik, tabell, och figur. Om du använder indrag så bör den vara så stor att du kan placera en kub framför meningens början, se exemplet på nästa rad.
 Titta på kuben framför rutan. Den ger dig en uppfattning om ett lämpligt indrag.
- Ett stycke ska aldrig bestå av bara en mening.
- Alla symboler som används måste förklaras.
- Alla förkortningar ska förklaras första gången de används.

5. Figurer

Det som står här om figurer är mycket viktigt

- En figur placeras efter avsnittet i texten där den anropas. Observera att en figur alltid måste anropas från texten. Figurer anges och anropas i nummerordning.
- Under varje figur ska det finnas en tydlig beskrivning som beskriver vad figuren visar.
- Det ska klart framgå vad axlarna visar och enheter måste anges. Använd om möjligt SI-enheter. Använd Pa (eller oftare MPa) för tryck istället för t.ex. bar eller torr. Temperaturer anges i K eller °C (aldrig °K).
- Värdena på y-axeln ska i normalfallet plottas från 0 till maxvärdet. Det finns naturligtvis undantag, t.ex. när man har logaritmerat skalan eller när avläsningen blir enklare av att inte plotta från noll på skalan.
- Det är olämpligt att använda sig av Figurer med engelsk text inklippta i en svensk text även om de är korrekt refererade.

6. Tabeller

Det som står här om tabeller är mycket viktigt

- Tabeller kan användas när datamaterialet är för litet för att åskådliggöras i diagram, och när de exakta värdena ska presenteras.
- Tabellen numreras i nummerordning.
- Tabellen måste ha en beskrivande text som placeras ovanför densamma.
- En tabell ska alltid anropas från texten.
- En tabell bör placeras i anslutning till det ställe i texten där den anropas.

7. Referenser

Det är mycket viktigt att referera till de källor man hämtar sin information från. Var noga med att skilja på vad som är information som hämtats från källor och vad som är eget tyckande. Tänk på att all information ska ges som behövs för att hitta referensen vid litteratursökning. För böcker ska **författare, titel, förlag, förlagsort, och årtal** anges. För vetenskapliga artiklar ska **författare, titel, tidskrift, volym, sidnummer** och **årtal** anges. Man kan också referera till trovärdig information man fått under en intervju genom att ange namn på person, personens organisationstillhörighet, och att informationen erhållits vid ”personlig kommunikation”.

Det finns olika referenshanteringssystem, av vilka två metoder beskrivs här:

Metod 1. Användning av referensnummer i texten.

I detta system får varje anropad referens i texten ett högre nummer:

Amerikas första kommersiella oljekälla borrades i Titusville i USA, år 1859 [1].

Informationen är hämtad från referens 1 och i slutet av publikationen finns ett kapitel där det står så här:

Referenser

1. B. Black, *Petrolia, the landscape of America's first oil boom*, The John Hopkins University Press, Baltimore, 2000.

När sedan andra referenser läggs in i texten ges de nummer i nummerordning.

Metod B. Användning av författarnamn i texten.

Texten kan skrivas enligt följande exempel:

Amerikas första kommersiella oljekälla borrades i Titusville i USA, år 1859 [Black, 2000].

I referenslistan bör det då skrivas så här:

Referenser

Black, B. *Petrolia, the landscape of America's first oil boom*, The John Hopkins University Press, Baltimore, 2000.

När sedan andra referenser läggs in i texten leder det till att referenslistan skrivs i bokstavsordning på författarnamnet.

Vid jämförelse av de två metoderna kan man säga att Metod 1 är den vanligaste i vetenskapliga skrifter inom naturvetenskapsområdet. Nackdelen med den är att det kan bli ett stort extraarbete att föra in nya referenser i en nästan färdig text, men moderna datorprogram har funktioner som löser detta problem. En fördel med Metod 2 är just att det blir lätt att införa nya referenser i en text. Dessutom är det lätt att förstå vilken referens det handlar om när man som läsare studerar texten, utan att behöva slå upp referensen i referenslistan. En nackdel kan vara att vid användande av ett stort antal referenser i texten så kommer de att ta stort utrymme i anspråk i texten.

Förutom referenser till böcker och tidskrifter hämtas allt mer information från Internet. I dessa fall är det extra viktigt att vara källkritisk. Exempelvis bör man vara försiktig med referenser till Wikipedia och till branschorganisationer som kan tänkas ha ett vinklat perspektiv. Om en referens ges till en hemsida ska det förutom länken finnas en beskrivning av vad referensen handlar om och det datum då informationen hämtades ska anges. Det är alltså inte OK att bara skriva www.lu.se som referens till Lunds universitet utan det ska stå så här [Lunds universitet: www.lu.se, 2014-04-15](http://www.lu.se) om informationen hämtades den 15 april 2014.

Appendix B: Presentationstips

Bra presentationer kommer från goda förberedelser. Var också öppen för att ta emot kritik från andra. Här kommer några presentationstips.

- Träna på din presentation och klocka tiden. Det är viktigt att kunna hålla den tid man har till förfogande.
- Du bör utnyttja bildmaterial t.ex. genom en powerpointpresentation.
- Använd ett tydligt typsnitt, t.ex. Arial, och använd tillräcklig storlek på din text.
- Undvik att bara använda versaler, en sådan text blir svårläst.
- Lägg inte för mycket information på dina bilder. Ha inte information på bilden som du inte pratar om.
- Om grafer används glöm inte förklara vad som visas på axlarna.
- När du pratar om dina bilder, utnyttja bilderna genom att peka på dem när du pratar om dem för att hjälpa åhörarna att veta var de ska fästa blicken.
- Stå med god hållning mot publiken och skapa kontakt. Våga titta på publiken.
- Gör en genomtänkt inledning. Varför har ni valt att göra arbetet? Vilka frågeställningar vill ni besvara? (helst skrivet i PP:n)
- Avsluta med en sammanfattning eller slutsatser (helst skrivet i PP:n)
- Håll ett lagom tempo, prata inte för fort.