

Tillämpad termodynamik, MJ1112

9 hp, Vårterminen 2021

Kursens roll i utbildningsprogrammen

Kursen avser att ge civilingenjörstudenter inom programmen *Maskinteknik, Design och produktframtagning, Industriell teknik och hållbarhet* samt *Industriell ekonomi med inriktning Energisystem och hållbar utveckling*, nödvändiga grundläggande kunskaper i termodynamik. Detta omfattar grundläggande lagar och processer för energiomvandling samt introduktion till strömningslära och värmeöverföring.

Kursen betonar inslaget av verkliga tillämpningar och ingenjörsmässigt tänkande. Fundamentala principer skall upptäckas/avtäckas av den enskilde studenten och kursen skall ge en god förståelse för fysiken bakom de behandlade fenomenen och utifrån detta ge generellt nyttig träning i problemformulering, modellering och lösning av problem. Kursen skall även ge studenten en inblick i de teknik-, miljö- och vetenskapshistoriska perspektiven.

Förkunskaper

Grundläggande matematik med partiella differentialekvationer och integralkalkyl, grundläggande mekanik, elektricitets- och vägrörelselära samt gymnasieskolans fysik och kemi bör vara väl inhämtade.

Kursens delområden (översiktlig beskrivning av kursinnehållet)

1. Energiformer, termodynamiska grundbegrepp. Nollte huvudsatsen. Tillämpningar av första huvudsatsen på slutna och öppna system, energiekvationen. Tillståndstorheter (temperatur, tryck, volymitet, inre energi, entalpi) samt energiformerna värme och arbete. Avsnitt¹ 1.01-2.60.
2. Ideala gasers och ideala gasblandningars egenskaper. Avsnitt 3.01-3.66.
3. Idealiserade tillståndsändringar såsom t.ex. isothermiska, isobariska, isochoriska, isentropiska och polytropiska förlopp. Processer i kompressorer och turbiner. Carnotcykeln, andra och tredje huvudsatsen, begreppen entropi och exergi. Avsnitt 4.01-5.63.
4. Kretsprocesser med gasformiga medier såsom t.ex. Otto-, Diesel-, Joule/Brayton-, Ericsson-, och Stirlingcykeln. Avsnitt 6.01-6.57.
5. Verkliga mediernas egenskaper, deras representation i tillståndsdigram. Avsnitt 7.01-7.42, 7.63-65, 7.79-90.
6. Enkla ångkraftprocesser. Avsnitt 8.01-8.24.
7. Kompressordrivna förångningskylprocessen, värmepumpar, begreppen underkylning och överhettning. Avsnitt 9.01-9.24.
8. Grundläggande samband för inkompressibel och kompressibel strömning i kanaler och munstycken för såväl reversibla fall som för strömning med förluster. Avsnitt 10.01-10.91.
9. Grundbegrepp, allmänna lagar och beräkningsmetoder för värmeöverföring och för värmeväxlare. Avsnitt 11.01-11.100.
10. Fuktig lufts egenskaper, dess tillståndsdigram och tillämpningar. Avsnitt 12.01-12.51.

¹Avsnitten refererar till läroboken *Tillämpad termodynamik* av I. Ekroth och E. Granryd.

Lärare

Föreläsare, kursansvarig och examinator

Hans Havtun

KTH Energiteknik, Avd. Tillämpad termodynamik och kylteknik

Telefon: 790 7426, Epost: hans.havtun@energy.kth.se

Besöksadress: Brinellvägen 68, plan 4, rum K429.

Övningslärare

Erik Björk, 08-790 8602, erik.bjork@energy.kth.se

Oxana Samoteeva, 08-790 7455, oxana.samoteeva@energy.kth.se

Planerade läraaktiviteter (med reservation för ändringar pga utvecklingen av covid-19)

Kursen ges under vårterminen, period 1 och 2. Undervisningen genomförs denna kursomgång helt digitalt i form av:

- **onlineföreläsningar** (46 h) enligt schemat. Föreläsningarna finns också som förinspelade filmer som publiceras på Canvas någon/några dagar innan varje schemalagt föreläsningstillfälle.
- **filmade övningar** med ny teori och problemlösning (se nedan),
- **online-räknestugor** (36 h).

Härutöver tillkommer 8 timmar för prova-på-examination (som sker under kursens workshoppar) samt 8 timmar för kontrollskrivningar.

Online-aktiviteterna (föreläsningar, räknestugor) sker via zoom enligt schema. Samtliga dessa tillfällen har zoom-länken: <https://kth-se.zoom.us/j/5623042045>

De förinspelade föreläsningarna kan ses som ersättning av onlineföreläsningarna. Dock missar du chansen att ställa spontana frågor under föreläsningarna, eller att delta i diskussioner som kommer upp. Det absolut bästa lärandet uppnås troligen om du först tittar på filmerna och sedan deltar vid föreläsningen. En förinspelad föreläsningsfilm är ca 60 minuter lång. Det är dock en god idé att pausa filmen emellanåt. Föreläsningarna kommer att ge de övergripande idéerna och sambanden. För de tillämpade avsnitten (kapitel 8-12) kommer all teori att gås igenom på föreläsningarna.

Övningarna består av förinspelade filmer med både ny teori och lösning av problem. Det finns inga övningar som sker "live". Det utrymme som finns för övningar i schemat kan ni med fördel använda för att just titta på dessa förinspelade filmer. Frågor i relation till övningarna ställs i Canvas där de besvaras av övningslärarna. Titta på övningsfilmerna i fas med övriga aktiviteter. Övningarna har karaktären av lektioner. Här varvas problemlösning med introduktion av nytt stoff.

Räknestugorna sker alltid "live" enligt schemat och vänder sig till de teknologer som vill ha tillgång till en handledare vid självständig lösning av övningsproblem. Du uppmanas att inför varje räknestuga ställa dina frågor via ett Google-dokument. På så sätt hoppas jag slippa besvara samma fråga flera gånger och hinna (troligen) besvara fler frågor. Räknestugorna spelas INTE in. Du når kursens Googledokument på länken (som också finns länkad i Canvas):

https://docs.google.com/document/d/1wcYxFrOPnQwGvZ3gvIXpa_RlWvr_IHRrCJxYpS2OLV4/edit#

Funktionsnedsättning

Om du har en varaktig funktionsnedsättning kan du få stöd i samband med examination via Funka. Generellt godkända P- och R-koder för denna kurs framgår av Bilaga 1 till detta dokument. *Ansökan/information om anpassning av examination ska inlämnas till examinator endast om du har någon av koderna P16, P20, R20, P27-P29 och P100 eller R100.* Läs mer om funktionsnedsättning på: <https://www.kth.se/student/studentliv/funktionsnedsattning>.

Kursens pedagogiska idé

Kursens pedagogiska grundtanke är att *studenterna under kursen aktivt ska arbeta med kursmaterialet* vilket stöds av kursens kontinuerliga examination. Under föreläsningar och övningar introduceras och demonstreras lösningsmetoder för problem inom kursens ämnesområde vilka sedan kan tillämpas vid självstudier eller vid kursens räknestugor där återkoppling ges. Under kursen ska även 6 hemuppgifter lösas och lämnas in. Under kursen ges studenterna möjlighet att göra 4 kontrollskrivningar. *En god förståelse av hemuppgifterna kommer att testas på kontrollskrivningarna och tentamen.* Godkänt på minst 3 av 4 kontrollskrivningar (KS1, KS2, KS3, KS4) under loppet av ett (1) år ger godkänt betyg på tentamen (se avsnittet *Examination*).

Återkoppling och ”Prova-på-KS”

Återkoppling på ditt lärande kommer framför allt ges muntligt vid kursens räknestugor, då du har möjlighet att fråga om och/eller diskutera dina lösningsförslag till problem i kursen, samt efter varje KS och tentamen i form av ett skriftligt lösningsförslag. Du kommer också att erbjudas att göra ”Prova-på-KS” vilket innebär att du kommer att få möjligheten att skriva en gammal KS innan den riktiga KSen under realistiska förhållanden. ”Prova-på-KS” ger dig återkoppling på ditt lärande genom dels genom att fungera som ett diagnostiskt prov inför den verkliga examinationen och dels genom att du ges möjlighet att diskutera dina lösningsförslag med lärare och andra studenter som också skrev ”Prova-på-KSen” på de efterföljande räknestugorna. Dessa ”prova-på”-tillfällen inträffar under de frivilliga *workshoppar* som erbjuds under kursen och som finns i kursens schema.

Lärandemål

Efter kursen skall studenten kunna

1. formulera, modellera och lösa problem för tekniska system och apparater med olika typer av energiutbyte och energiomvandling inom kursens ämnesområde.
2. tillämpa systemsynsättet som metod för att identifiera delsystem och komponenter i tekniska system.
3. presentera skriftliga lösningar till problem inom termodynamiken som är stringenta och begripliga.

Kursens ämnesområde definieras under rubriken *Kursens delområden*, se sida 1.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1, 7,5 hp, Betyg A-F), godkända hemuppgifter, (ÖVN1, 1,5 hp, Betyg P/F).

Examination av lärandemål

Kursen har beviljats undantag från distans-reglerna och all examination (KSar och tentamen) sker i sal enligt schema. Detta kan naturligtvis komma att ändras pga utvecklingen av covid-19.

Kontrollskrivningar

Under kursen ges fyra kontrollskrivningar (KS). Kontrollskrivningarna är frivilliga men examinerar indirekt kursens samtliga lärandemål. Varje KS består av 3 räkneuppgifter á 3 poäng. Poäng utdelas i steg om 1 poäng. Krav för godkänt på respektive KS är 5 poäng. Godkänt resultat på en KS tillgodoräknas på tentamen. För högre betyg i kursen krävs deltagande vid skriftlig tentamen. *KS-resultaten är giltiga under ett (1) år räknat från den dag KSen skrevs.*

Kontrollskrivningarna är kumulativa, dvs de tar upp de avsnitt som dittills behandlats i kursen med *fokus på de nya avsnitten*. KS1 och KS2 hålls i period 1, medan KS3 och KS4 hålls i period 2.

Datum, tider och omfattning för kontrollskrivningar:

KS1: 2021-02-08 kl 08.00-10.00, omfattning: kapitel 1.01-4.31.

KS2: 2021-02-25 kl 08.00-10.00, omfattning: kapitel 1.01-6.57.

KS3: 2021-03-29 kl 08.00-10.00, omfattning: kapitel 1.01-8.24.

KS4: 2021-04-26 kl 08.00-10.00, omfattning: kapitel 1.01-10.79.

Det är obligatorisk anmälan till kontrollskrivningarna senast 15 dagar innan respektive skrivning! För att kunna anmäla dig måste du vara kursregistrerad. Anmälda studenter kommer i förväg få en salstilldelning skickad till sin kth.se-epostadress. Oanmälda studenter får skriva i mån av plats.

Tillåtna hjälpmedel vid kontrollskrivningar är skrivdon inkl. linjal, miniräknare (ej förprogrammerad) och kursens formelsamling (se avsnittet kurslitteratur). Det är tillåtet att skriva in egna anteckningar i formelsamlingen. Det får dock inte vara lösningar till problem. Du får inte ha med några lösa papper.

Tentamen (TEN1)

Tentamen examinerar kursens samtliga lärandemål och består av en godkänd-del (A-del) med 10 grundläggande uppgifter á 1 p som täcker alla kursens delområden (se sida 1), och en problemdel (B-del) med 5 mer omfattande och/eller avancerade uppgifter á 3 p. Poäng utdelas i steg om 1 poäng på både A- och B-delen.

På tentamen kan upp till 2 bonuspoäng erhållas beroende på förmåga att presentera stringenta och begripliga skriftliga lösningar motsvarande lärandemål 3. Bonuspoängen tillgodoräknas på tentamens B-del efter att *lägst betyg D uppnåtts*. Maximal poängsumma på tentamen är 27 poäng.

För godkänt på tentamen krävs minst 6 poäng på godkänd-delen (A-delen). En godkänd och giltig KS 1 tillgodoräknas på tentamen som godkänt på uppgifterna 1 och 2 på godkänd-delen (A-delen). Godkända och giltiga KS 2, 3 och 4 tillgodoräknas på motsvarande sätt som godkänt på uppgifterna 3 och 4, 5 och 6 respektive 7 och 8 på godkänd-delen (A-delen). Tillgodoräknade uppgifter skall därför inte lösas på tentamen. Uppgifterna 9 och 10 kan inte tillgodoräknas eftersom de behandlar avsnitt som går igenom efter KS 4. Det åligger studenten att själv hålla reda på vilka uppgifter som tillgodoräknas.

Ordinarie tentamen äger rum 2021-06-02, kl 08.00-13.00.

Det är obligatorisk föransmälan till tentamen. För att kunna anmäla dig måste du vara kursregistrerad. Anmälda studenter kommer i förväg få en salstilldelning skickad till sin kth.se-epostadress. Oanmälda studenter får skriva i mån av plats.

Tillåtna hjälpmedel vid tentamen är skrivdon inkl. linjal, miniräknare (ej förprogrammerad) och kursens formelsamling (se avsnittet kurslitteratur). Det är tillåtet att skriva in egna anteckningar i formelsamlingen. Det får dock inte vara lösningar till problem. Du får inte ha med några lösa papper.

Komplettering av tentamen

- Rätt att komplettera har den student som på en tentamen erhållit betyget FX.
- Ca 1-2 veckor *efter att tentamensresultatet rapporterats* kommer en kompletteringstentamen att äga rum. Exakt datum, tid och plats för denna kompletteringstentamen kommer att meddelas via epost till berörda studenter. *Observera att kompletteringen för tentamen i juni 2021 kommer att äga rum under sommarlovet!* Det åligger studenten att själv ta ansvar för att hålla reda på när kompletteringstentamen äger rum.
- Kompletteringstentamen består av A-delsfrågor. Uppgifterna på kompletteringstentamen är inte samma som på den ursprungliga tentamen. Om få studenter ska komplettera kan kompletteringen ges annan utformning.
- Student skall vid kompletteringstentamen lösa de fem (5) uppgifter som motsvarar de uppgifter han/hon hade underkänt på vid det tentamenstillfälle som kompletteras. För godkänd komplettering skall minst två (2) uppgifter vara korrekt lösta.
- Det åligger studenten att själv ta ansvar för att han/hon löser rätt uppgifter på kompletteringstentamen, listor med resultatet från tentamen som kompletteras kommer att finnas tillgängliga vid kompletteringstentamen.
- Resultatet av kompletteringen blir att tentamen som kompletteras tilldelas betyg E (för godkänd komplettering), eller betyg F (för underkänd komplettering).
- Eventuell begäran om omprövning av rättningen av den tentamen som ska kompletteras skall inlämnas **senast tre (3) arbetsdagar innan kompletteringstentamen**. Kommer begäran om omprövning in senare *ges ingen möjlighet till komplettering*, oavsett utfall av omprövningen.

Hemuppgifter (ÖVN1)

Under kursen skall obligatoriska hemuppgifter lösas, lämnas in och bli godkända. Hemuppgifterna examinerar kursens två första lärandemål och behandlar samtliga av kursens delområden, se sida 1, och ges betyget underkänt/godkänt (P/F) och räknas inte in i kursens slutbetyg.

Syftet med hemuppgifterna är att ge träning i lösning av mer omfattande och/eller mer komplicerade problem, ofta med hjälp av datorstöd. Hemuppgifterna kan vara mer avancerade än de uppgifter som finns på tentamens B-del. Uppgifterna lämnas ut i takt med att de delområden de handlar om behandlas i kursen. Inlämning av hemuppgifterna görs via Canvas där de rättas automatiskt. Krav för att få slutbetyg i kursen är att samtliga hemuppgifter är godkända. *Det finns inget sista datum för inlämning av hemuppgifterna*, men vi rekommenderar att de lämnas in före nästa betygsgrundande examinationsmoment (KS eller tentamen).

Betygskriterier

Lärandemål 1 och 2 examineras vid de obligatoriska momenten TEN1 och ÖVN1 och dessutom indirekt vid de frivilliga kontrollskrivningarna. Lärandemål 3 examineras vid det obligatoriska momentet TEN1 och vid de frivilliga kontrollskrivningarna. Vidare examineras lärandemål 3 endast på E-nivå explicit. Erhållande av bonuspoäng från lärandemål 3 kan dock medverka till ett högre betyg på tentamen och därmed på slutbetyget i kursen.

Alla typer av examinationsuppgifter i kursen inbegriper någon form av modellering där uppgiftstexten behöver omskrivas som ett matematiskt problem som därefter ska lösas. Uppgifterna på tentamens B-del kan vara större i omfattning och innehålla ett flertal avläsningar i tabeller och diagram. De kan också vara mer matematiskt krävande och/eller kräva mer ingenjörskunskaper än uppgifterna på A-delen och inbegripa t.ex. större mängd algebra, iterativa lösningsmetoder, max/min-problem mm. På tentamens B-del ska, i de allra flesta fall, minst två av kursens delområden (se sida 1) kombineras för att finna lösningen.

För att bli godkänd i kursen (betyg E) behöver studenten visa att kursens lärandemål uppfylls på grundläggande nivå inom samtliga av kursens delområden (se sida 1). För högre betyg behöver studenten visa antingen större bredd på grundläggande nivå och/eller större djup på avancerad nivå i sina kunskaper och färdigheter.

Tabell 1: Betygskriterier för betygen E – A.

För lärandemål 1 och 2 (som examineras på kontrollskrivningar och tentamen)

För betyg:	Efter kursen skall studenten kunna: 1. formulera, modellera och lösa problem för tekniska system och apparater med olika typer av energiutbyte och energiomvandling inom kursens ämnesområde 2. tillämpa systemsynsättet som metod för att identifiera delsystem och komponenter i tekniska system
E:	genom att formulera, modellera och lösa grundläggande problem inom sex av kursens delområden (se sida 1) på tentamens godkänt-del (A-del) och få godkänt på samtliga hemuppgifter.
D:	genom kraven för E och visa större bredd på grundläggande nivå eller större djup på avancerad nivå inom vissa delar av kursen genom att formulera, modellera och lösa avancerade problem på tentamens B-del.
C-A:	genom kraven för D och visa större djup på avancerad nivå inom flera delar av kursen genom att formulera, modellera och lösa avancerade problem på tentamens B-del.

För lärandemål 3 (som examineras på kontrollskrivningar och tentamen)

För betyg:	Efter kursen skall studenten kunna: 3. presentera skriftliga lösningar till problem inom termodynamiken som är stringenta och begripliga
E:	genom att skriva tillräckligt stringenta och begripliga lösningar till problem vid kontrollskrivningar och tentamen i kursen.

Om lärandemål 3 inte är uppfyllt vid bedömning av en lösning till en uppgift vid kontrollskrivningar och/eller tentamen går lösningen inte att bedöma. Uppgiften bedöms då som underkänd och tilldelas noll poäng.

För den som vid *tentamen uppnått lägst betyg D* och visar att den uppfyller lärandemål 3 *väl* eller *mycket väl* utdelas bonuspoäng som adderas till poängsumman. För väl utförda stringenta och begripliga lösningar till problem tilldelas 1 bonuspoäng, och för mycket väl utförda stringenta och begripliga lösningar till problem tilldelas 2 bonuspoäng. Bonuspoängen baseras på en *helhetsbedömning* som görs *vid rättning av tentamen*. Exempel på hur denna bedömning görs finns publicerat i Canvas, se filen ”stringens.pdf” som ligger under filer/kompletterande information.

Betygsgränser för tentamen (TEN1) och slutbetyg i kursen (= samma som tentamensbetyget)

- A: minst 19 poäng på tentamen, varav minst 6 poäng på tentamens godkänt-del (A-del).
- B: minst 15 poäng på tentamen, varav minst 6 poäng på tentamens godkänt-del (A-del).
- C: minst 11 poäng på tentamen, varav minst 6 poäng på tentamens godkänt-del (A-del).
- D: minst 8 poäng på tentamen, varav minst 6 poäng på tentamens godkänt-del (A-del).
- E: minst 6 poäng på tentamen, varav minst 6 poäng på tentamens godkänt-del (A-del).
- FX: 5 poäng på tentamens godkänt-del (A-del) – möjlighet till komplettering till betyg E.
- F: färre än 5 poäng på tentamens godkänt-del (A-del).

För att slutbetyg i kursen ska utfärdas krävs att momenten TEN1 och ÖVN1 är godkända.

Möjlighet till plussning

Det är tillåtet att plussa på tentamen och kontrollskrivningar. Observera att du måste vara anmäld för att vara garanterad en skrivplats och att du inte kan anmäla dig via anmälningssystemet till moment som är godkända i Ladok. I dessa fall anmäler du dig via epost till gru@itm.kth.se. Ange namn, personnummer, kurskod, kursmoment, och datum. Du måste anmäla dig senast 15 dagar innan tentamensperiodens början (för tentamen) och 15 dagar innan varje kontrollskrivning. Oanmälda studenter får skriva i mån av plats.

Kurslitteratur

- Tillämpad termodynamik, Ekroth, Granryd, Studentlitteratur, 2006, ISBN 91-44-03980-8.
- Arbetsmaterial till Tillämpad termodynamik, Havtun, Studentlitteratur, 2014, ISBN 978-91-44-10576-5.
- Applied Thermodynamics – Collection of Formulas, Havtun, Studentlitteratur, 2014, ISBN 978-91-44-10577-2.

All kurslitteratur säljs av kårbokhandeln.

Studentexpedition

Brinellvägen 68, entréplanet. Öppettider helgfria dagar under terminstid:

Måndag-torsdag kl. 08.30-16.30, fredagar kl 08.30-15.00.

Epost: gru@itm.kth.se.

Kurshemsida

Canvas: MJ1112 VT21-1 Tillämpad termodynamik. <https://canvas.kth.se/courses/21768>

När du är kursregisterad kommer du automatiskt få tillgång till denna aktivitet. Om du läst kursen *tidigare år* måste du omregistreras för att få tillgång till den aktuella Canvas-aktiviteten. För att bli omregistrerad så skickar du ett email med ditt namn, personnummer och anger kurskoden MJ1112 till gru@itm.kth.se.

Från kurshemsidan kan bl.a. föreläsningssanteckningar, övningsanteckningar, hemuppgifter, tillägg, gamla kontrollskrivningar och tentamina laddas ned. Du får också tillgång till förinspelade filmer mm.

Detaljerat schema

	Avsnitt i boken	Uppg. på föreläsning		Uppgifter på övning		Uppgifter på övning/ räknestuga	Hem- uppgifter
F1	1.01-1.17, 2.01-2.39		Ö1	4, 5, 7			
F2	2.40-2.56	6	Ö2	8, 10, 11	Ö3	12, 13, 14	
F3	3.01-3.09, 3.48-3.60	23	Ö4	22, 25, 30			H1 ut
F4	3.10-3.47		Ö5	31, 38, 39	RS1	1-3, 9, 15-21, 24, 26-29, 32-37	
F5	4.01-4.31	57	Ö6	40, 47, 51			H2 ut
F6	4.32-4.50	(54)	Ö7	53, 56, 58	WS	RS2 41-46, 48-50, 52, 55	
KS1 (t.o.m. avsnitt 4.31 i läroboken och uppgift 58 i arbetsmaterialet)							
F7	5.01-5.43		Ö8	59, 60, 61	Ö9	62, 63, 70, 72	
F8	5.44-5.63	64	Ö10	65, 66, 67			
F9	6.01-6.50		Ö11	83, 89	RS3	68-69, 71, 73-77	H3 ut
F10	6.51-6.57		Ö12	86, 93	WS	RS4 78-82, 84-85, 87-88, 90-92, 94-95	
KS2 (t.o.m. avsnitt 6.57 i läroboken och uppgift 95 i arbetsmaterialet)							
F11	7.01-7.51	102	Ö13	96, 98			
F12	7.52-7.90	106	Ö14	99, 108, 109	Ö15	100, 112, 113	
F13	8.01-8.10		Ö16	114, 115			H4 ut
F14	8.11-8.24, 9.01-9.10		Ö17	121, 124	WS	RS5 97, 101, 103-105, 107, 110-111, 116-120, 122-123	
KS3 (t.o.m. avsnitt 8.24 i läroboken och uppgift 124 i arbetsmaterialet)							
F15	9.11-9.24		Ö18	125, 126	RS6	127-136	
F16	10.01-10.40		Ö19	143, 145			H5 ut
F17	10.41-10.67		Ö20	144, 147, 149	Ö21	148, 156	
F18	10.59-10.79		Ö22	157, 159	WS	RS7 137-142, 146, 150-155, 158, 160-164	
KS4 (t.o.m. avsnitt 10.79 i läroboken och uppgift 164 i arbetsmaterialet)							
F19	11.01-11.47		Ö23	165, 173			
F20	11.48-11.100		Ö24	177, 178, 180, 181	RS8	166-168, 170-172, 174-176, 179, 182-184	
F21	12.01-12.21		Ö25	169, 185, 188			
F22	12.22-12.40		Ö26	187, 189, 200			H6 ut
F23	12.40-12.51	193	Ö27	194, 195	RS9	186, 190-192, 196-199	

Uppgifterna på föreläsningarna är preliminära (uppgifter kan tillkomma eller strykas).

Se även katalogen ”kompletterande information” i Canvas för mer information!

Lycka till!

Bilaga 1

Generellt beslut angående anpassad examination för studenter med bestående funktionshinder

Kurs: MJ1112 Tillämpad termodynamik

Examinator: Hans Havtun, hans.havtun@energy.kth.se

Beslutsdatum: 2021-01-13

Detta beslut gäller tills vidare under förutsättning att:

- Provuppsättningen i kursen består av de obligatoriska momenten TEN1 skriftlig tentamen (7,5 hp, betyg A-F), ÖVN1 övningsuppgifter (1,5 hp, betyg P/F) samt de valfria examinationsmomenten KON1, KON2, KON3, KON4 vilka kan tillgodoräknas vid momentet TEN1.
- Anpassningskoderna 190522, version 10 gäller (bilaga A till detta dokument).

Plussning:

Plussning av momentet TEN1 är tillåten. Om Tentafunka inte arrangerar och ansvarar för anpassad examination vid plussning, sker plussning under normala skrivbetingelser utan anpassning.

Följande R- och P-koder är alltid godkända – stöd ges automatiskt genom Tentafunka:

R1-R15, R17, R21-R23, P24-P25

Följande R- och P-kod är alltid godkända:

P20, R20. Studenten ska dock alltid informera examinator om anpassning, se nedan.

R- och P-koder som kräver beslut i varje enskilt fall:

P16, P27-P29, PR100. Studenten måste till examinator ansöka om att få anpassning av examination beviljad, se nedan.

Ej tillämpbara koder pga examinationens utformning:

P18, P26, P30-P31

Icke godkända R- och P-koder:

P19. Koden tillämpas inte eftersom kursen har löpande examination som ger samma eller bättre anpassning.

Students information till examinator om anpassning av examination:

Om du har koden P20 eller R20 och vill använda denna anpassning vid examination meddelar du examinator detta senast 10 arbetsdagar innan respektive examinationstillfälle¹. Vid sent inkommet meddelande kan anpassning inte garanteras.

Students ansökan till examinator om att få anpassning av examination beviljad:

Om du har någon av koderna P16, P27-P29, PR100 måste du till examinator ansöka om att få anpassning av examination beviljad. Ansökan görs via epost där du anger namn, personnummer, R- och/eller P-kod, och vilken anpassning du vill ha vid examination. Ansökan ska vara inlämnad senast 19 arbetsdagar innan respektive examinationstillfälle. Beslut meddelas senast 14 arbetsdagar innan respektive examinationstillfälle. Vid sent inkommen ansökan kan anpassning inte garanteras.

¹Detta ska också anmälas till tentafunka:

<https://www.kth.se/student/studentliv/funktionsnedsattning/examination-med-komp/anmalan-av-kompensatoriska-stod-vid-examination>

Bilaga A

Kod			Stöd	Arbetsgång	Kommentar	Examinators ansvar utöver generell rutin	Motiv till stöd
P	R	#					
	R	1	50% längre skrivtid vid skriftlig salsexamination	Generell rutin			Studenter med dyslexi: Med längre skrivtid finns möjlighet för studenten att läsa om frågor vid behov, att läsa långsamt för att försäkra sig om att hen har uppfattat frågan rätt. Det ger även möjlighet att gå igenom det som skrivits för att minska stavfel. Stress kan påverka studentens egna förmåga att kompensera för sin nedsatta funktion. Studenter med neuropsykiatrisk funktionsnedsättning (NPF): Många intryck under kort tid kan bli övermäktigt för en student med t.ex. Aspergers syndrom. Förlängd skrivtid kompenserar detta.
	R	2	Examination i mindre grupp	Generell rutin			Intryck och störande yttre moment kan för t.ex. student med NPF-diagnos medföra koncentrationssvårigheter. Student med NPF kan också vara extremt ljudkänslig. Student kan störa andra p.g.a. olika beteenden kopplat till funktionsnedsättningar - student med NPF kan t.ex. i vissa fall prata högt och ha svårt att kontrollera impulser.
	R	3	Examination i mindre grupp med skärmar som avgränsar sittplatserna	Generell rutin	Student med behov av att sitta i en lugn miljö ska i första hand placeras i mindre grupp.		
	R	4	Examination helt enskilt	Generell rutin	Student med behov av att sitta i en lugn miljö placeras i första hand i mindre grupp eller mindre grupp med skärmar som avgränsar.		
	R	5	Examination med anpassad placering i skrivrum	Generell rutin	Studenten placeras i skrivrum utifrån behov.	För student med t.ex. kraftig allergi.	
	R	6	Examination med anpassade lokaler	Generell rutin	Studenten placeras i skrivrum utifrån behov.	För student med rörelsehjälpmedel som t.ex. rullstol. För student med rörelsehjälpmedel finns oftast behov av bl.a. anpassad WC, hiss och plats vid skrivbord.	
	R	7	Examination med anpassad placering enskilt i skrivrum	Generell rutin	Studenten placeras i eget skrivrum.	För student med assistans- eller ledarhund.	
P	R	8	Skriva på dator	Generell rutin	Studenten placeras i sal med dator. Tentamensadministrationen ser till att endast de programvaror som är kopplade till studentens stöd finns tillgängliga. Datorerna är låsta mot övriga nätverkskopplingar.		
	R	9	Höj- och sänkbart bord	Generell rutin	Studenten placeras vid höj- och sänkbart bord.		Fysisk förutsättning som kräver varierad arbetsställning.
	R	10	Ljudavskärmning, hörselkåpor	Generell rutin			
	R	11	Ljudavskärmning, utdelade öronproppar	Generell rutin	Tentamensadministrationen tillhandahåller utrustningen.		Hörlurar och öronproppar för student med ljudkänslighet, som tappar koncentration vid yttre ljudstimuli. Musik i lurar för student med t.ex. NPF ökar koncentrationförmågan.
	R	12	Ljudavskärmning, musik i hörlurar	Generell rutin	Musiken vid stödet tillhandahålls av tentamensadministrationen.		

Kod			Stöd	Arbetsgång	Kommentar	Examinators ansvar utöver generell rutin	Motiv till stöd
P	R	#					
	R	13	Pauser	Pauser under första timmen	Generell rutin	Tentamensadministrationen tillser att tentamensvakter finns för att vakta vid pausen.	För att röra sig fysiskt samt toalettbesök för mag- och tarmbesvär t.ex. Irritable bowel syndrom (IBS).
	R	14		Kortare pauser under examinationstillfället	Generell rutin		
	R	15		Möjlighet till liggande vila under examination	Generell rutin		
P		16	Anpassad tentamenslydelse	Examinators egna ansvar		Examinator/skolan ombesörjer att tentamenlydelsen uppfyller behoven. Samråda med studenten angående vad som krävs gällande kontraster och färgsättning. Studenten ansvarar för att initiera kontakten. För tentamen i punktskrift kontaktar examinator tentamensadministrationen för utskrift.	Student med synnedsättning och/eller färgblindhet är i behov av tydliga kontraster och/eller tentamen utskriven i annat format. Stödet kan också vara tentamen i punktskrift.
	R	17	Tentamen utskriven i A3-format	Generell rutin	Tentamenlydelsen skrivs ut i A3-format.		Student med synnedsättning.
P		18	Flexibel inlämningstid vid hemtentamen/uppgifter	Examinators egna ansvar	Inget verksamhetsstöd från tentamensadministrationen då det ej är skriftlig salsexamination. Efter beviljande om stöd kommer examinator och studenten gemensamt överens om lämplig flexibilitet avseende hemtentamen/uppgifter	Komma överens med berörd student om ramarna för flexibel inlämningstid. Studenten är ansvarig för att ta kontakt med examinator i god.	Student med NPF kan ha svårt att hålla strikt deadline. Beviljat stöd innebär att examinator bedömer studentens prestation även om den inkommit efter deadline. Hemtentamen/uppgift ska inkomma inom given överenskommen tidsintervall. Delas rättningsmall eller dylikt ut i samband med att tentamen/uppgiften återlämnas till studentgruppen ska tentamen/uppgift vara inlämnad innan detta sker.
P		19	Delad tentamen	Särskild handläggning	Tentamensadministrationen kontaktar examinator för att bestämma hur uppdelningen av tentamen ska ske. En tentamen kan delas upp i två eller tre tillfällen under befintlig tentamensperiod. Examinator beslutar när tentamensstillfälle två alt. tre ska ske. Då studenten kan ha fler tentamen under tentamensperioden bör detta ske i dialog med studenten så att det blir en bra fördelning av examinationer under perioden.	Examinator lämnar in separata uppgiftlydelse för den delade tentamen.	För student med t.ex. hjärntrötthet, fysisk funktionsnedsättning. Detta stöd används mycket sparsamt. Student med NPF kan ha svårt med långa skrivtider vilket förlängd skrivtid kan innebära om tentamenstiden i grunden är lång.

Kod			Stöd	Arbetsgång	Kommentar	Examinators ansvar utöver generell rutin	Motiv till stöd
P	R	#					
P	R	20	Upplästa frågor	Generell rutin med tillägg	KTHB tillhandahåller instruktioner hur TorTalk fungerar. Student placeras i rum med dator med TorTalk och hörlurar alternativt diktafon med hörlurar. Examinator lyssnar igenom tentamenslydelsen i TorTalk. Om uppläsning via Tor Talk ej är tillräcklig ska examinator skapa en ny version av tentamenslydelse alt. ombesörja inläsning av tentamenslydelsen i diktafon. En diktafon per student och en fråga per fil. Diktafon ska vara tentamensadministrationen tillhanda i slutet kuvert märkt med kurskod och examinationsdatum senast tre arbetsdagar innan examinationstillfället.	Examinator lyssnar av tentamenslydelsen i TorTalk, eller ombesörjer inläsning av frågor på diktafon. Tentamenslydels eller diktafon lämnas till tentamensadministrationen senast tre arbetsdagar innan examinationstillfället. Meddela tentamensadministrationen vilken teknisk lösning som gäller för aktuell examination.	R-stöd: Student som är blind/har grav synnedsättning behöver kunna tillgodogöra sig skriftlig information på annat sätt. P-Stöd: Student med dyslexi ges stöd att inhämta skriftlig information.
	R	21	Teckentolk	Särskild handläggning	Inget verksamhetsstöd från tentamensadministration då det ej är skriftlig salsexamination.	Ingen åtgärd från examinator krävs.	Teckentolk kan behövas vid examinerande seminarier eller muntlig redovisning för studenter med hörselnedsättning. Stödet teckentolk samordnas via Stockholms universitet.
	R	22	Egen teknisk utrustning	Generell rutin	Tentamensadministrationen tillser att studenten får tillgång till den utrustning hen har behov av.		T.ex. tangentbord p.g.a. specifika motoriska och fysiska förutsättningar.
	R	23	Medicinsk utrustning	Generell rutin			T.ex. insulinpenna, digital blodtrycksmätare. Utrustningen ska förvaras på sådant sätt att studenten inte behöver tillgång till jacka/väska under examinationen.
P		24	Pedagogiskt hjälpmedel: formelsamling	Generell rutin med tillägg			
P		25	Pedagogiskt hjälpmedel: miniräknare	Generell rutin med tillägg	Enklare miniräknare tillhandahålls av tentamensadministrationen.	Examinator ombesörjer att godkänt formelsamling eller ev. annat pedagogiskt hjälpmedel finns med tentamenslydelsen i KTH Box.	Student med t.ex. kort närminne kan behöva detta stöd och/eller student med dyslexi eller dyskalkyli.
P		26	Pedagogiskt hjälpmedel: lexikon	Generell rutin med tillägg	Lexikon tillhandahålls av tentamensadministrationen.		
P		27	Pedagogiskt hjälpmedel: övrigt	Generell rutin med tillägg			
P		28	Assistans vid examination	Generell rutin med tillägg	Student placeras i helt enskilt rum för att kunna diktera vad hen vill ha nedskrivet. Skrivhjälp behöver var fri från jäv och andra beroendeställningar till studenten. Behöver ha kunskaper i relevanta sätt att skriva.		

Kod			Stöd	Arbetsgång	Kommentar	Examinators ansvar utöver generell rutin	Motiv till stöd
P	R	#					
P		29	Muntlig examination/muntlig examination som komplettering till skriftlig examination	Examinators egna ansvar	Examinator ombesörjer handläggningen och genomförandet av examination. Ur rättsäkerhetssynpunkt kan det vara lämpligt med två personer närvarande vid genomförande av examination. Examinationen bör dokumenteras, genom t.ex. foto av tavlan, ljudinspelning, filma etc.	Examinator ombesörjer examination själv.	I stället för skriftlig examination/komplettering vid skriftlig examination för studenter som har svårigheter att uttrycka sig i skrift t.ex. dyslexi.
P		30	Rörelsehjälpmedel t.ex. rullstol	Särskild handläggning	För annan form av examination än skriftlig examination i sal	Examinator samråder med studenten hur examinationen kan anpassas för att kunna genomföras. Studenten är ansvarig för att kontakta examinator	För student som har rörelsehjälpmedel kan examination behöva anpassas om miljön där examinationen utförs är sådan att tillgängligheten kan försvåras t.ex. vid fältarbete, studiebesök.
P		31	Assistans- eller ledarhund	Särskild handläggning	För annan form av examination än skriftlig examination i sal	Examinator samråder med studenten hur examinationen kan anpassas för att kunna genomföras. Studenten är ansvarig för att kontakta examinator.	För student som har assistans- eller ledarhund kan examination behöva anpassas om miljön där examinationen utförs är sådan att tillgängligheten kan försvåras t.ex. vid fältarbete, studiebesök.
P	R	100	ÖVRIGA anpassningar		Examinator samråder med tentamensadministrationen.	Examinator skall alltid samråda med tentamensadministrationen. Examinator tar kontakt.	Stöd som ej finns angivet i någon av de andra R- och/eller P-kategorierna läggs in som R100/P100 stöd. I största möjligaste mån ska befintliga koder användas.