

Energisystem, MJ1145 (7,5 hp), Vårterminen 2020

Kursens roll i utbildningsprogrammet

Kursen avser att ge civilingenjörstudenter inom Energisystem och hållbar utveckling nödvändiga grundläggande kunskaper i energisystem. Kursen betonar inslaget av verkliga tillämpningar och ingenjörsmässigt tänkande. Kursen syftar till att ge förståelse för energisystemens olika delar genom modellering och simulering av (energi)system av olika slag. Detta uppnås genom en systemanalytisk ansats där i kursen betonas betydelsen av att kunna skapa modeller av energisystemets olika delar. Studenterna tränar på att formulera ”problemen” på olika komplexitetsnivåer, genom att stegvis utveckla först enkla konceptuella modeller, för att sedan översätta dessa till t.ex. matematiska tolkningar av de samma.

Översiktlig beskrivning av kursinnehållet

Kursen är baserad på föreläsningar, litteraturstudier och projektarbete.

Viss schemalagd tid finns till förfogande för genomförande av de 5 projekt-uppgifterna. Dessa kommer att handla om effektiv energianvändning och produktion av energibärare, små och stora energisystem, energiekonomifrågor, miljö-aspekter osv. Kursen bygger på både självständigt arbete och arbete i mindre grupper. I kursen genomförs fem uppgifter/projekt:

1. En litteraturstudie om framtidens transporter genomförs i grupper om tre. I denna del tränas även rapportskrivning och källkritik.
2. En enkel dynamisk modell av en byggnads energianvändning utvecklas i grupp om 3 studenter och redovisas genom grupprapport och seminarium.
3. En enkel modell av integration av solceller i elnät utvecklas för att bestämma hur stor mängd man kan få in i ett visst nät samt analys av vad som händer när ett moln drar över området. Rapporten redovisas genom grupprapport och seminarium.
4. En modell av kraftvärme-produktion för en del i en stad (t.ex. Stockholm) tas fram för att optimera produktion av el och värme. Resultatet redovisas genom grupprapport och seminarium.
5. En analys av energisituationen i ett land genomförs och presenteras som en Poster vid posterseminarium.

Lärare

Kursansvarig och examinator

Rahmat Khodabandeh

KTH energiteknik, Avd. Tillämpad termodynamik och kylteknik

Telefon: 790 7413, email: rahmat@energy.kth.se

Lärare i olika kursblock

Kursblock 1: Rahmat Khodabandeh

Kursblock 2: Jaime Arias Hurtado, 08 790 8642, jaim.arias@energy.kth.se

Kursblock 3: Lennart Söder, 790 8906, lennart.soder@ee.kth.se

Kursblock 4: Björn Palm, 790 7453, bpalm@energy.kth.se

Kursblock 5: Francesco Fusco-Nerini, 072 382 22 84, francesco.fusonerini@energy.kth.se

Läraktiviteter

Kursen ges under vårterminen, period 4. Undervisningen genomförs i form av föreläsningar, övningar, räknestugor, litteraturstudier och projektarbete. Föreläsningar kommer att ge de övergripande aspekterna av energisystem och projektuppgifterna. Övningar har karaktären av att ge studenterna möjlighet till handledning vid lösning av modelleringsproblem för olika kursblock.

Kursens pedagogiska idé

Kursens pedagogiska grundtanke är kontinuerlig examination som innebär att studenterna under kursen gång ska arbeta med kursmaterialet genom att lämna in fem inlämningsuppgifter som betygsätts.

Lärandemål

Efter kursen skall studenten kunna:

1. Beskriva och analysera miljöeffekter av transporter.

2. Beskriva och analysera dynamisk simulering och modellering av en byggnads energianvändning.
3. Beskriva och analysera simulering och modellering av integration av solceller i elnätet samt analys av vad som händer när ett moln drar över området.
4. Beskriva och analysera simulering och modellering av kraftvärme-produktion för en del i en stad samt optimering av produktion av el och värme.
5. Beskriva och analysera energisituationen i ett land.

Examination och kursfordringar och lärandemål

Kursmoment och examination

Kursen är indelad i fem moment PRO 1-5 i enlighet med ovanstående beskrivning. Samtliga moment är värda 1,5 hp och betygsätts. Slutbetyg beräknas som ett medelvärde med avrundning uppåt ($A = 5, B = 4, C = 3, D = 2, E = 1$). Exempel 1: 2 st A, 1 st C, 1 D och 1 st B = $(2*5+3+2+4)/5 = 3,8 \rightarrow$ ger betyg B. Exempel 2: 1 st B, 1 C och 2 st D, 1 st E = $(4+3+2*2+1)/5 = 2,4 \rightarrow$ ger betyg D. Det krävs godkänd på alla kursblock (1-5) för att bli godkänd på kursen. Deltagande vid presentation av fem kursmoment är obligatorisk. Kontakta respektive kursmomentansvarig lärare om du inte kan närvara vid något tillfälle.

Komplettering och omprövning

Den som har missat ett eller flera kursmoment har rätt att komplettera (rapport eller redovisning). Efter kompletteringen blir studenten antingen godkänd (betyg E), eller underkänd (betyg F) för kursblocket.

Betygskriterier

Lärandemål 1-5 examineras vid de obligatoriska momenten PRO 1-5. För att bli godkänd i kursen (betyg E) behöver studenten visa att kursens lärandemål uppfylls på grundläggande nivå inom alla kursmoment (PRO 1-5). För högre betyg behöver studenten visa antingen större bredd på grundläggande nivå och/eller större djup i sina kunskaper och färdigheter. Efter kursen skall studenten kunna:

Kursmål:	För betyg E	För betyg C	För betyg A
1)Beskriva och analysera miljöeffekter av transporter.	Beskriva och analysera en uppgift inom vägtransporter eller tågtransporter eller fartygstransporter eller flygtransporter på en grundläggande nivå och ha kunskaper om resten av uppgifterna.	Uppfylla krav för E och visa god förmåga till analys av utmaningar som en omställning av transporter till ett mer förnyelsebart energisystem innebär.	Uppfylla krav för C och förhålla sig kritiskt och ifrågasättande till utsagor om framtidens transporter samt dra generella slutsatser om olika tekniska lösningar av transporter.
2)Beskriva och analysera dynamisk simulering och modellering av en byggnads energianvändning	Beskriva och analysera dynamisk simulering och modellering av en byggnads energianvändning på en grundläggande nivå samt diskutera modellens giltighet och begränsningar.	Uppfylla krav för E och visa god förmåga till analys av datormodellen med avseende på studiens syfte och resurser samt relatera och analysera utdata från de egna simuleringarna gentemot ”problemet”.	Uppfylla krav för C och visa god förmåga av utveckla modellen så att den kan hantera mer komplicerade förhållande än grundmodellen.

3) Beskriva och analysera simulering och modellering av integration av solceller i elnätet samt analys av vad som händer när ett moln drar över området.	Beskriva och analysera simulering och modellering på en grundläggande nivå: integration av solceller i elnätet samt analys av vad som begränsar mängden solceller i ett elnät, och vad som har betydelse för solcellens ekonomi i elsystemet samt hur balansering mellan produktion och användning sker i ett elnät.	Uppfylla kurskrav för E och visa god förmåga och utvärdering av resultat angående: maximal mängd solceller; solcellens ekonomi och balansering i studerat system.	Uppfylla krav för C och granskande och ifrågasättande förhållningssätt angående beskrivning av beräkningarna samt dra generella slutsatser.
4) Beskriva och analysera simulering och modellering av kraftvärme-produktion för en del i en stad samt optimering av produktion av el och värme.	Beskriva och analysera simulering och modellering av kraftvärme-produktion samt optimering av produktion av el och värme på en grundläggande nivå samt diskutera modellens giltighet och begränsningar.	Uppfylla kurskrav för E samt motivering av randvillkor och antaganden som gjorts i modellen på ett adekvat sätt och beskrivning av komponenter för värmeproduktion och deras inverkan på energisystemet samt analys av kraftvärmeproduktion för andra fall än de som beskrivs av modellen.	Uppfylla kurskrav för C och att modellera effekten av omfördelning mellan produktion av kraft och värme och analys av möjliga komponenter för lagring av energi, inklusive potentialen och kostnaden för lagring av energi, samt beskrivning och ekonomisk analys av kraftvärme i jämförelse med enbart värmeproduktion.
5) Beskriva och analysera energisituationen i ett land	Beskriva och analysera olika nyckeltal för ett lands energisystem och förklara potentiella förändringar i energiförsörjning och energibehov samt förklara och analysera nödvändiga åtgärder som kan vidtas för att minska utsläppen av växthusgaser på en grundläggande nivå.	Uppfylla kurskrav för E och analysera ett lands synsätt på hållbar energiproduktion och användning samt beskrivning och analys av skillnaden i kostnad för att kunna möta olika nivåer av tillgång till el (Multi-Tier Framework).	Uppfylla kurskrav för C samt förhålla sig kritiskt och ifrågasättande till utsagor om ett lands framtida energisystem (om olik antagande; resurser; resultat osv).

Kurslitteratur

Kurslitteratur består i ett antal olika artiklar och rapporter som alla finns att ladda ner från Canvas.

Språk: Kursen ges på svenska med vissa föreläsningar på engelska (kursblock 5). Rapportskrivning sker på svenska. Litteratur är på både engelska och svenska.

Målgrupp: Obligatorisk på Energi och miljöprogrammet, åk 2,
Obligatorisk på Industriell Ekonomiprogrammet, EHUI, åk2

Studentexpedition

Brinellvägen 68, entréplanet. Öppettider under terminstid: Måndag-Fredag kl. 08.30-16.30.

Kurshemsida

Canvas: kurs: MJ1145 VT20 Energisystem.

När du är kursregistrerad kommer du automatiskt att 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 MJ1145 till service@itm.kth.se