



MJ2381 Introduktion till Energisystemanalys och tillämpning - mindre kurs 6,0 hp

Introduction to Energy Systems Analysis and Applications - Minor Course

Fastställande

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Maskinteknik

Särskild behörighet

Teknisk utbildning med matematik, ekonomi eller motsvarande

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter kursens slut ska studenten kunna:

- tillämpa relevanta energisystem-modeller för utvärderingar av typiska policy- och teknikrelaterade frågeställningar, inom området, för ett visst problem
- med hänsyn till begränsade och osäkra underlag genomföra oberoende analyser av olika energisystem och scenarier samt hämta insikter från dessa
- reflektera, utvärdera och granska begränsningar av standard angreppssätt för energisystemanalys tillsammans med dess verklighetsanpassning
- identifiera specifika områden för förbättringar inom energisystemanalys

Kursinnehåll

1. 3E-modelleringsprocess

- Varför modellera?
- Hur scenarier och antagande (forecasting, backcasting osv) spelar roll samt vikten av transparens
- Samband mellan modellering och åtgärd (policy/investeringsformulering/teknikutveckling)

Exempel av 'good practice' inklusive stakeholder kommunikering mm

Informationsflöden mellan och organisering av:

Teknikutvärdering och datainsamling

Modelleringsanalys

Stakeholders

Beslutsfattare/policymakare

- Modelleringsanpassning
- Utveckling av konsekventa scenarier med hänsyn till ekonomi, termodynamiska och fysikaliska kriterier
- Kort-, mellan- och långtidsanalyser och dess roll
- Enkel och flera handelsvaror (utvinning av kraftgenerering kontra vatten-mat-energi nexus)
- Småskaliga (elektrifiering i landsbygden) kontra storskaliga (globala energiutvärderingar)
- Socioekonomisk kontra fysikalisk fokus (t ex välfärden kontra resurshushållning)

1. Modellering – typ och verktyg

Dataprocessering/tankeexperiment

- Definering av frågeställningar

- Bäste angreppssätt med hänsyn till begränsningar i data, modellering och andra aspekter

Tillämpningar (exempel)

- Olika enkla typexempel med kalkylblad (studenten ska kunna bygga dessa själv)

Uppskattning av efterfrågan (baserad på BNP, befolkning, outputprognoser * service-intensitet * utrustningsverkningsgrad)

Energiservice ger analys med utsläpp. Preliminär uppskattning, sedan kostnadsoptimering, sedan multimålfunktioner.

Input-output ekonomisk modell med energisystemet representerat

CGE-modell med energisystemet representerat

Ekonometrisk modell med prisrespons

Multiresurs (CLEW, klimat-land-energi-water) modell

Utvärdering av informationsbehov, modellomfattning och output, särskilt med hänsyn till begränsningarna

3. Policy, teknologi, ekonomi och andra frågor

- Hur har teknik- och policyutvärderingar varit modellerat? (Med illustrativa standard-exempel: investeringsportfölj, FoU-program, RE och EE standard, energisäkerhet, kostnadskurver för växthusgasutsläpp mm)

- Teknologi- och systemkaraktärisering:

Resurskaraktärisering

Omvandling

Slutanvändning och service

Teknik och leverans

Varierande och periodisk generering: lagring; hydro; respons på efterfrågan och smarta nät

Växelverkan med makroekonomin

Växelverkan med miljön och andra resurser (materie, vatten mm)

Systemintegrering och hybrider

Styrkor och insikt som kommer från olika modeller, scenarier och processer (t ex ger CGA insikt om ekonomin med begränsad information om teknikimplementeringen; beräkningsramverk kan användas för att jämföra olika icke-optimala förslag men kan inte utveckla de bästa avvägningar; osv)

4. introduktion av vissa 'off the shelf' verktyg

OSeMOSYS

- Bakgrund och mål
- Standard kostnadsminimering
- Tillämpningar för utveckling av nya funktionalitet

Andra verktyg ska presenteras.

Examination

- PRO2 - Projekt 2, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- PRO1 - Projekt 1, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- PRO4 - Projekt 4, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- PRO3 - Projekt 3, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

4*1,5 hp projekt

Övriga krav för slutbetyg

För godkänt

4*1,5 hp projekt

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.