



# MJ2380 Introduktion till Ener- gisystemanalys och tillämpning 9,0 hp

Introduction to Energy Systems Analysis and Applications

## Fastställande

Grundutbildningsansvarig vid ITM-skolan har 2024-10-15 beslutat att fastställa denna kursplan att gälla från och med VT2025 (diarienummer M-2024-1872).

## Betygsskala

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

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Huvudområden

Maskinteknik

## Särskild behörighet

Teknologie kandidatexamen

Kunskaper om hållbar utveckling och systemanalys motsvarande innehåll i kursen MJ2413 "Energi och miljö" eller MJ2508 "Energisystem för hållbar utveckling"

Kunskap om linjär algebra, motsvarande innehåll i kurs SF1624 "Algebra och geometri"

# Undervisningspråk

Undervisningspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Efter avslutad kurs skall studenten kunna:

1. Värdera energisystemmodelleringsmetoder och scenarioanalysmetoder, diskutera kritiskt deras styrkor och begränsningar när det gäller frågor om hållbar utveckling.
2. Konstruera ett linjärt energisystemoptimeringsproblem inklusive representation av ekonomiska och miljömässiga begränsningar.
3. Använda ett valt energisystemmodelleringsverktyg för analys av stiliserade långsiktiga hållbarenergiplaneringsproblem.
4. Analysera olika utvalda energisystemssituationer och sammanfatta insikter på lämpligt sätt, givet begränsad och osäker information.
5. Utveckla en modell för en grundlig och detaljerad analys av ett valt nationellt energisystem, inklusive oberoende datainsamling, problemdefinition, generering av lösningar och tolkning av resultat med hänsyn av landets utmaningar för hållbar utveckling.
6. Analysera kopplingarna mellan klimatåtgärder, markanvändning, utveckling av energinfrastruktur och tillgång till rent vatten i en energisystemmodell, diskutera lösningar för sammanhållen planering med hänvisning till verkliga utmaningar.

## Kursinnehåll

Kursens övergripande mål är att ge studenten grundläggande kunskaper kring teori och praktik för energisystemanalys och tillämpning av frågor kring hållbar utveckling, samt en djupare förståelse av grundprinciperna för energisystemmodellering. Nedan ges en översikt över ämnen som kursen innefattar:

### **Energisystemanalys**

Vad behövs det för?

Hur kan den hjälpa beslutsfattare?

Vad är ett hållbart energisystem och hur kan det modelleras?

Vad används energisystemmodeller till?

\*\*Typer av verktyg för energisystemmodellering

\*\*Bottom-up och top-down modeller

Kategorisering av energimodeller

Långsiktiga optimeringsmodelleringsverktyg

\*\*Struktur av energisystemoptimeringsproblem

\*\*Struktur för linjära optimeringsenergisystemmodeller;

Hur kan den algebraiska formuleringen av en linjär optimeringsenergisystemmodell skapas från grunden, inklusive representation av ekonomiska och miljömässiga begränsningar?

\*\*Modellering av energisystemsutvecklingens påverkan på miljön, ekonomin och samhället  
\*\*Påverkan på ekonomin  
Kopplingar till klimatet  
Modellering av vatten-energi-mat nexus

### **Scenarioanalyser**

Typer av scenarioanalys som används i energisystemanalys (normativ, explorativ, prediktiv)

Exempel och resultat av publicerade scenarioanalyser.

### **Tillämpning av energisystemsmodeller för att utforma den globala agendan**

Tillämpning av energimodelleringsverktyg i den offentliga, samt privata sektorn, i samarbete med regeringar, internationella organisationer och företag. Studier, framgång och utmaningar.

\*\*Skapa en energi och integrerad systemmodell

\*\*Arbete med OSeMOSYS energimodelleringsverktyg, för att skapa och djupanalysera en energi och integrerad (CLEWs) systemmodell.

## **Examination**

- HEM1 - Hemuppgift 1, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN1 - Individuell muntlig tentamen, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- HEM2 - Hemuppgift 2, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- HEM3 - Hemuppgift 3, 3,0 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.

## **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.