

**Design analytics och AI för tekniska system, 6.0 hp**

Engineering Systems Design Analytics and AI, 6.0 credits

Forskarutbildningskurs

6FIEI29

Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling

Gäller från: Andra halvår 2023

**Fastställd av**  
Prefekt

**Fastställandedatum**

**Reviderad av**  
Prefekt

**Revideringsdatum**  
2023-08-25

**Diarienummer**  
IEI-2023-00418

## Behörighetskrav

Antagen till forskarstudier. Forskarstuderande vid IEI har förtur till kursen. För denna kurs krävs dessutom bakgrund inom ingenjörsutbildning. Erfarenhet i Python är önskvärt men ej krav.

## Särskild information

Målgrupp är forskarstuderande med intresserad av modellbaserad systemteknik och designanalys och tillämpning av artificiell intelligens.

## Lärandemål

Kursen syftar till kunskaper inom metoder för att analysera komplexa system och modeller. Kursen ska ge en förmåga att använda olika metoder i industriella projekt.

Efter kursen ska studenten visa skicklighet och förmåga att:

- Generera modeller baserade på statistiska data avseende samband mellan olika system/komponentegenskaper
- Ta fram känslighetsanalys av ett system och kunna dra slutsatser om robusthet och kopplingsgrad
- Uppskatta systemkomplexitet och göra analys av beräkningskomplexitet.

## Kursinnehåll

### Designanalys, 6h

- Axiomatisk design.
- Känslighetsanalys
- Robusthet
- Funktionell korrelation

### Uppskattningsmodeller och designutrymmesgenerering, 6h

- Introduktion till maskininlärning i design
- Multipel regressionsanalys o Principal komponentanalys (PCA) med Singular value decomposition (SVD).
- Neurala nätverk.
- Designa utrymme och parametrisering

### Systemstrukturer och modellering, 6h

- Användning av stora språkmodeller, LLM:er för analys och modellering.
- Funktionell modellering
- Beroendestrukturmatris o Anslutningsdiagram
- Automatiserad klustring av delsystem

### Informationsentropi i design, 6h

- Shannons informationsteori
- Informationsentropi som ett mått på systemkomplexitet
- Kvantifiering av designutrymme
- Axiomatisk design och komplexitet
- Informationsentropi i optimering

## Undervisnings- och arbetsformer

Undervisnings- och arbetsformer i denna kurs består av lektioner, projekt, övningar och endags examinationspresentationsmöte.

Projektet kommer att vara ett samarbetsprojekt med hjälp av LLM:s för att generera analyskoder i Python som återspeglar kursens innehåll, och tillämpa det på ett exempel som kan relateras till din forskning.

## Examination

Den huvudsakliga examinationsuppgiften är en skriftlig projektrapport som kan anpassas till den forskarstuderandes forskning.

## Betygsskala

Tvågradig skala

## Kurslitteratur

Anges vid kursstart.

## Övrig information

Kursen beaktar lika villkor och har som mål att ta tillvara de resurser som studenter med olika bakgrund, livssituation och kompetens tillför utbildningen

Litteraturlista och schema fastställs i annan ordning

Kursutvärdering ska göras av kursansvarig efter varje kurstillfälle.

Resultatet av kursutvärderingen ska kommuniceras till deltagarna för denna kursomgång och kommande kursomgång samt Forskarutbildningsrådet vid IEI.