# EQ2801 Optimal filtrering 7,5 hp

**Optimal Filtering**

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

## Fastställande

Kursplan för EQ2801 gäller från och med HT18

## Betygsskala

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

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Huvudområden

Elektroteknik

## Särskild behörighet

För fristående kursstudenter: 180hp samt engelska B eller motsvarande

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

# Lärandemål

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna

- Förstå vilka typer av estimeringsproblem där linjär estimering är tillämpbar.
- Förstå samband mellan beräkningskomplexitet, filterstrukturer och prestanda.
- Förstå samband mellan optimal filtrering, linjär estimering och Wiener/Kalman filtrering.
- Angripa estimeringsproblem med ett systematiskt tillvägagångssätt.
- Beräkna, analysera och modifiera tillståndsmodeller.
- Härleda och manipulera tidsdiskreta och tidskontinuerliga Wienerfilterekvationerna samt beräkna Wienerfilter för ett givet estimeringsproblem
- Härleda och manipulera tidsdiskreta Kalmanfilterekvationerna samt beräkna Kalmanfilter för ett givet estimeringsproblem
- Analysera egenskaper hos optimala filter.
- Implementera Wiener- och Kalmanfilter (tidsdiskret) och tillståndsmodeller med hjälp av Matlab.
- Simulera tillståndsmodeller och optimala filter, analysera resultaten, optimera filterprestanda samt skriftligt redogöra för resultaten.
- Känna till vanligt förekommande metoder, såsom utökade Kalmanfilter, sigmapunktsfilter och partikelfilter, för optimal filtrering med icke-Gaussiskt brus eller ickelinjära modeller.
- Formulera logiska resonemang, muntligt och skriftligt, på ett sätt som anses hållbart i vetenskapliga publikationer inom ämnesområdet.

# Kursinnehåll

Kursen ger ingående kunskap om linjär estimeringsteori. Huvudtemat för kursen är optimal, linjär estimering, Kalman- och Wienerfiltrering, som är systematiska metoder för att angripa estimeringsproblem, med tillämpning inom många tekniska discipliner, t.ex. telekommunikation, reglerteknik och signalbehandling men även inom andra fält som ekonometri och statistik. Kursen ger även en introduktion till optimal filtrering av ickelinjära system. Kursen förutsätter kunskaper inom grundläggande matrisalgebra, stokastiska processer och linjära system. Kursen är forskningsförberedande och riktar sig till studerande som ämnar arbeta med utveckling/ forskning inom signalbehandling.

Följande begrepp kommer att tas upp i kursen; grundläggande estimeringsteori, tidsdiskreta och tidskontinuerliga Wienerfilter, tidsdiskreta Kalmanfilter, egenskaper hos Wiener- och Kalmanfilter, glättning, utökade Kalmanfilter, sigmapunktsfilter samt partikelfilter.

## Kurslitteratur

D. Simon "Optimal State Estimation", Wiley, 2006, eller motsvarande (annonseras innan kursstart).

## Examination

- INL1 - Hemuppgifter, 4,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- PRO1 - Projektuppgift, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- PRO2 - Projektuppgift, 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.

## Övriga krav för slutbetyg

- PRO1 – Projektuppgift, 1.5, grade scale: A, B, C, D, E, FX, F
- PRO2 – Projektuppgift, 1.5, grade scale: A, B, C, D, E, FX, F
- INL1 – Hemuppgifter, 4.5, grade scale: A, B, C, D, E, FX, F

Slutbetyg vägs samman 70% utifrån INL1 och 15% vardera utifrån PRO1 respektive PRO2.

Kursen förutsätter mycket eget arbete. För att kunna lösa hemuppgifterna krävs god förtrogenhet med teorin, men även en förmåga att formulera ett praktiskt problem i lämpliga matematiska modeller och applicera teorin på dessa. Den skriftliga redovisningen av lösningar och projekt ger även träning i förmågan att formulera logiska resonemang på ett sätt som anses hållbart i vetenskapliga publikationer.

## 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.