



# FEM3200 Optimal filtrering 10,0 hp

## Optimal Filtering

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

## Fastställande

Kursplan för FEM3200 gäller från och med HT12

## Betygsskala

## Utbildningsnivå

Forskarnivå

## Särskild behörighet

Doktorander vid skolan för elektro- och systemteknik. Externa deltagare efter antagning av examinatorn.

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna

- Visa förtrogenhet med fundamentala verktyg (givna av kursinnehållet) inom optimal filtrering.

- 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-/Kalmanfiltrering.
- 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 och tidskontinuerliga 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.
- Använda de erhållna kunskaperna för att lättare kunna begripa forskningslitteratur.
- Identifiera forskningsproblem där linjära och ickelinjära estimeringsverktyg kan vara användbara.
- Tillämpa kunskapen för att lösa de identifierade problemen.
- Kombinera flera delproblem och –lösningar för att lösa mer komplexa problem.
- Visa förbättrade färdigheter såväl i problemlösning och bevisformulering som i kritisk utvärdering av bevis och lösningar.
- Visa förbättrade kunskaper i muntligt presentation med tekniskt innehåll.

## Kursinnehåll

1. Grundläggande estimeringsteori och geometrisk tolkning
2. Wienerfilter i kontinuerlig och diskret tid.
3. Kalmanfilter; i kontinuerlig och diskret tid.
4. Innovationsprocessen
5. Stationära Kalmanfilter, spektralegenskaper
6. Glättning (fixpunkts-, fix fördröjning, fix tid)
7. Numeriska och beräkningsmässiga aspekter på Kalmanfiltrering
8. Ickelinjär filtrering

Ytterligare ämnen tillkommer i studentpresentationerna

## Kursupplägg

Kursen består av 9 föreläsningar och 8 skriftliga hemuppgiftsomgångar. Ömsesidig rättning kommer att tillämpas. På slutet av kursen kommer deltagarna att få presentera ett relevant ämne, som utökar kursinnehållet.

## Kurslitteratur

“Linear Estimation”, Kailath, Sayed, Hassibi, Prentice Hall.

Extramaterial om ickelinjär filtrering kommer att delas ut.

## Examination

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

- Individuella lösningar till de veckovisa hemuppgifterna., 70% av maxpoäng.
- Skriftlig hemtentamen.
- Ömsesidig rättning av tilldelade hemuppgiftsproblem
- Presentation av tilldelat ämne samt aktivt deltagande under övriga studenters presentationer.

## 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.