



# FEL3340 Introduktion till modellreduktion 7,0 hp

Introduction to Model Order Reduction

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

## Fastställande

Kursplan för FEL3340 gäller från och med HT14

## Betygsskala

## Utbildningsnivå

Forskarnivå

## Särskild behörighet

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Efter kursens slut ska studenten

- kunna skilja mellan enkla och svåra modellreduktionsproblem;
- ha en god förståelse för principalkomponentanalys (PCA) och singularvärdesfaktorisering (SVD);

- förstå samspelet mellan linjära operatorer på Hilbertrum, styrbarhet, observerbarhet och modellreduktion;
- kunna teorin för balanserad trunkering och optimal Hankel-norm approximation;
- kunna reducera system så att vissa systemstrukturer bibehålls;
- kunna reducera linjära regulatorer så att systemprestanda bibehålls och
- förstå och kunna bidra till aktuell forskning inom modellreduktion

## Kursinnehåll

Linjära tidsinvarianta system, tillståndsrum, trunkering, residualisering, projektion, Kalmandekomposition, normer, Hilbertrummen  $L_2$  och  $H_2$ ,  $H_\infty$ -rum, POD, SVD, PCA, Schmidt-Mirskys teorem, optimering i Hilbertrum, styrbarhets- och observerbarhetsgramianer, Lyapunovekvationer, balanserade realisationer, felgränser, frekvensviktad modellreduktion, balanserad stokastisk trunkering, regulatorreduktion, lågförstärkningsatsen, empiriska gramianer, Hankelnorm, Neharis teorem, Adamjan-Arov-Kreins lemma, optimal Hankel-norm approximation

## Kursupplägg

Föreläsningar, övningar, inlämningsuppgifter, specialfokuserade föreläsningar eller deltagare gör ett projekt, 24 h hemtenta

## Kurslitteratur

Lecture notes, research papers, and part of the books

- Obinata, G. and Anderson, B.D.O., "Model Reduction for Control System Design", Springer-Verlag, London, 2001.
- Luenberger, D.G., "Optimization by Vector Space Methods", Wiley, 1969.
- Green, M. and Limebeer, D.J.N, "Linear Robust Control", Dover, 2012.

## 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

- 75 % på inlämningsuppgifter
- 50 % på hemtenta

Deltagande i specialfokuserade föreläsningar alternativt gör ett 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.