

## FÖRSLAG TILL PROGRAMNÄMND INFÖR ÅR

NÄMND/NÄMNDER:

Förslagsställare (Namn, funktion, Inst/Enhet)

FÖRSLAGET GÄLLER:

a) EXISTERANDE KURS (Ange kurskod och kursnamn)

b) NY KURS (Ange kursnamn, årskurs, önskad läsperiod, schemablocksplacering. Bifoga utkast till kursplan.)

c) ÄNDRING I EXISTERANDE PROFIL/INRIKTNING (Ange Program och Profil/Inriktning. Bifoga beskrivning över vad förslaget går ut på.)

d) NY PROFIL/INRIKTNING (Ange Program och Profilnamn. Bifoga utkast till Profilbeskrivning.)

e) ÖVRIGT (Bifoga beskrivning över vad förslaget går ut på.)

PROGRAMNÄMNDENS BESKED:



FÖRSLAGET I DETALJ:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the heading. It is intended for a detailed proposal.

## Föreslagen text till studiehandboken

Huvudområde: elektroteknik

Nivå: A

Kursmål:

- med adekvat terminologi, väl strukturerat och logiskt sammanhängande, kunna redogöra för och genomföra beräkningar som relaterar till klassisk och Bayesiansk estimerings- och detektionsteori och specifikt till begreppen Neyman-Pearson-satsen, felsannolikhet, beslutsregioner, maximum-likelihood, linjära och olinjära modeller, Fisher-information, Cramer-Rao gränsen, cirkulärsymmetriskt brus, brusvitning, MMSE och LMMSE, GLRT, modellselektion, koherent och icke-koherent detektion, komposit hypotestestning, "nuisance parameters", och basexpansion av vågformer i kontinuerlig tid.
- kunna beskriva, tillämpa, implementera i ett vedertaget programspråk, samt uppvisa ingenjörsmässig förståelse för den teori och de metoder som behandlas i kursen
- kunna rapportera arbete i skriftlig form, med adekvat språk, terminologi, struktur och typografi

Förkunskaper: linjär algebra, sannolikhetslära, och en kurs motsvarande Signaler, Information och Kommunikation (TSKS10)

Påbyggnadskurser: Kurser inom digital signalbehandling, sensorfusion, avancerad statistisk teori, maskininlärning, avancerade kurser i kommunikationsteknik, speciellt flerantennteknik ("MIMO"-teknik).

Organisation: Kursen består av en serie om 12 föreläsningar, 8 lektioner samt en serie datorlaborationer. Datorlaborationerna rapporteras skriftligen och individuellt.

Kursinnehåll: se nedanstående tentativa utkast på föreläsningsplanering.

Språk: svenska/engelska

Examination:

TEN1 skriftligt tentamen, 4.0 hp

LAB1 datorlaborationer, 2.0 hp

Kurslitteratur (tentativt): S. Kay, "Statistical Signal Processing: Estimation Theory" och "Statistical Signal Processing: Detection Theory", Prentice-Hall.

Tentamen (TEN1) är normalt skriftlig men examinator kan besluta att använda muntlig tentamen för komplettering av eller som ersättning för skriftlig tentamen, om antalet tenterande är få, eller i andra speciella fall.

## **Preliminär föreläsningsplanering:**

1. Introduction to detection and estimation. Problems in radar, source localization, and communications. Classical versus Bayesian approach. Nuisance parameters. Binary hypothesis test and Neyman-Pearson theorem. Error probability.
2. M-ary detection problems. Bayes cost. Minimum probability of error. Linear models with Gaussian noise. Decision regions. Noise whitening.
3. Classical estimation. Maximum-likelihood. Linear versus non-linear (vector-valued) models. Fisher information and Cramer-Rao bound. Slepian-Bangs formula. Efficiency.
4. Nonlinear estimation, cont. Asymptotic properties of estimators. Variance analysis.
5. Application examples: amplitude estimation, time-of-arrival estimation, source localization.
6. Complex-valued data. Gaussian noise. Circularly symmetric noise.
7. Applications: amplitude and phase estimation, frequency estimation, angle-of-arrival estimation with antenna array.
8. Bayesian estimation: MMSE and LMMSE. Linear models.
9. Composite hypothesis testing. Classical approach and GLRT. Linear models. Bayesian approach to marginalization of nuisance parameters. Model selection.
10. Detection of continuous-time waveforms in white noise, finite-dimensional basis expansions.
11. Application examples: coherent and non-coherent detection of waveform.
12. Performance calculations: union bound, orthogonal waveforms.