



EQ2310 Digital kommunikation

9,0 hp

Digital Communications

Fastställande

Skolchef vid EECS-skolan har 2021-10-14 beslutat att fastställa denna kursplan att gälla från och med VT 2022, diarienummer: J-2021-2237.

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Elektroteknik

Särskild behörighet

Slutförd kurs motsvarande EQ1220 Signalteori eller EQ1270 Stokastiska signaler och system.

Aktivt deltagande i kursomgång vars slutexamination ännu inte är Ladokrapporterad jämförelses med slutförd kurs.

Den som är registrerad anses vara aktivt deltagande.

Med slutexamination avses både ordinarie examination och det första omexaminationstillfället.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- motivera det faktum att implementeringen och utvecklandet av modern kommunikationsteknik kräver matematisk modellering och problemlösning
- förklara grundläggande principer och teoretiska koncept bakom olika tekniker inom modern digital kommunikation, speciellt inom modulation och detektion, kanalmodellering, bärvågsmodulation samt kanalkodning och felskydd
- formulera en matematisk modell som är tillämpbar och relevant för en given problemställning inom området
- använda en given eller egenhändigt formulerad matematisk modell för att lösa ett givet tekniskt problem inom området, samt analysera resultatet och dess rimlighet
- jämföra olika tekniker inom modern digital kommunikationsteknik, ställa olika tekniker mot varandra, samt bedöma enskilda teknikers lämplighet i olika situationer
- utföra, analysera och rapportera enklare hårdvarubaserade experiment inom området
- utveckla enklare programkod, t.ex. med hjälp av verktyget Matlab, och använda denna kod för att simulera och analysera problem inom området, samt rapportera genomförandet och resultatet.

Kursinnehåll

Kursen ger en bred orientering om principerna för digitala kommunikationssystem och sammanfattar den bakomliggande teorin. Teorierna bakom modulation, demodulering, detektion och parameterestimering samt informationsteori ger dessutom en bra grund för många olika former av informationsbehandling som t.ex. signalbehandling och maskininlärning. Problemformulering och analys med matematiska modeller är en viktig del av kursen.

Signaler och modulation:

- linjärt signalrum och Gram Schmidt-ortogonalisering
- Nyquist teorem och signalens frihetsgrader vid tids- och bandbegränsning
- basbandssignaler, bärvågsmodulering och digital modulering som t.ex. amplitud-, frekvens- och fasskift- (ASK, FSK, PSK) samt kvadratur-amplitud-modulering (QAM) och differentiell fasskiftsmodulering (DPSK)
- egenskaper för stokastiska processer som stationaritet, ergodicitet och effektspektrum, samt egenskaper för Gauss-processer och multivariat Gauss-fördelning.

Optimal demodulering och detektion för Gausskanaler:

- mottagarens signalrum, tillräckliga statistiska och signalanpassade filter samt ekvivalent vektormodell för tidskontinuerlig Gauss-kanal
- hypotestest, maximumlikelihood-beslut, maximum a-posterioribeslut, felsannolikheter och approximationer.

Ickekoherent kommunikation och parameterestimering:

- viktiga systemparametrar som fördröjning, fas- och frekvensförskjutning, optimal parameterestimering, modulering för ickekoherent kommunikation samt optimal detektion och komposit-hypotestest.

Informationsteori:

- informationsmått som t.ex. entropi och ömsesidig information, källkodning, modeller av kommunikationskanaler, kanalkodning samt kanalkodningsteoremet.

Kanalkodningsteknik:

- egenskaper hos linjära blockkoder och faltningskoder, mjuk och hård avkodning med Viterbi-algoritmen samt felanalys av faltningskoder.

Examination

- PRO1 - Projektuppgift, 1,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LAB1 - Laboration, 0,5 hp, betygsskala: P, 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 enskilda studenter.

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

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.