



FJI3325 Gruppantenner 10,0 hp

Array Antennas

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

Fastställande

Kursplan för FJI3325 gäller från och med VT18

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Kursen kräver avancerade kunskaper inom elektromagnetism. Det är också högst önskvärt att man har kunskap om tekniker som tillämpas för radiofrekvensteknik. Studenter som har en MSc examen i Telekommunikation, Elektroteknik, Elektronik eller Fysik bör kunna uppfylla kraven för kursen.

Kursen EI3204 Antenna Theory, PhD Course är ett förkunskapskrav.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter kursens slut ska studenten kunna:

- Definiera, och presentera relevanta härledningar för begrepp som enhetscellsanalys, aktiv reflektionskoefficient, total aktiv reflektionskoefficient, aktiva strålningsdiagram, ömsesidig koppling, "array blindness", Floquet-moder och kanteffekter.
- Beskriva hur fasvridningar respektive tidsfördröjningar implementeras för gruppantennar, och hur detta påverkar den bredbandiga lobstyrningen. Förklara begrepp som "beam squint".
- Utföra syntes av antenndiagram genom analytiska och numeriska metoder. Genomföra konvex optimering för syntes av optimala strålningsdiagram.
- Härleda relevanta uttryck för riktningsinmätning med monopulsradar för gruppantennar och reflektorantennar.
- Implementera summering av aktiva elementdiagram i Matlab, och härleda uttryck för dess olika normaliseringar. Använda Ludwigs tre definitioner av polarisering.
- Beskriva begränsningar för gruppantennar. Förklara begrepp som superdirektivitet, "array figure of merit", endfire.
- Förstå uttryck för lob-breddning, utstyrnings-impedans och utstyrningsförlust, excitationseffektivitet.
- Beräkna reflektorantennar, "leaky-wave"-antennar utifrån gruppantennsteori.
- Ge praktiska exempel på antenmatning för gruppantennar. Definiera begreppen digitala gruppantennar och integrerade gruppantennar, samt förstå utmaningarna för dessa typer av gruppantennar.

Kursinnehåll

Gruppantennar, elektromagnetisk fältteori, avancerade antenner, riktningsinmätning, elektromagnetiska beräkningar, radar.

Kursupplägg

Kursen består av föreläsningar, litteraturstudier, seminarier, laborationer och projektarbete. Fördelningen mellan dessa aktiviteter är enligt följande:

Föreläsningar och litteraturstudier, och seminarier: 5 hp

Laboration: 2 hp

Projektarbete: 3 hp

Kurslitteratur

Kursen är främst baserad två böcker i kombination med ett större antal forskningsartiklar:

- R. C. Hansen, Phased array antennas, 2009
- R. J. Mailloux, Phased array antenna handbook, 2005

Utrustning

Studenterna kommer att använda de datorer som finns i laboratoriet på ETK (avdelningen för elektroteknisk teori och konstruktion) och på så sätt ha tillgång till simuleringsprogramvaran CST Microwave Studio och Matlab.

- CST Microwave Studio är en kommersiell programvara avsedd för simuleringar inom antennteknik och mikrovågsteknik.
- Matlab kommer att användas för utvecklingen av skript och för simuleringen av gruppanter.

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

- Avklarad laboration. Rapport/redovisningen med matematiska härledningarna, numeriska simuleringar och implementerar beräkningar i Matlab.
- Lösta uppgifter på teori-delen.
- Varje student kommer ansvara för minst ett seminarium inför övriga studenter samt övriga intresserade på avdelningen, övriga studenter tilldelas uppgifter som opponenter och ställer frågor. Här kommer förståelse för teori visas.
- Ett projektarbete, som resulterar i en teknisk rapport.

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.