



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

# **Multipelantennsystem**

## **Multiple Antenna Systems**

**EITN10, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2023/24

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning E

**Beslutsdatum:** 2023-04-11

### **Allmänna uppgifter**

**Huvudområde:** Kommunikationssystem.

**Obligatorisk för:** MWIR2

**Valfri för:** C5-ks, D5, E4

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på engelska

### **Syfte**

Syftet med kursen är att ge en god inblick i området radiokommunikation med multipla antenner. Kursen startar med de teoretiska delarna av multipelantennsystem, närmare bestämt s.k. multiple-input multiple-output (MIMO) system, vilka kan ge stora kapacitetsvinster jämfört med konventionella kommunikationssystem med bara enstaka antenner. De teoretiska resultaten leder vidare till praktiska implementationsaspekter, för att skapa en förståelse även för dessa och hur systemen fungerar i praktiken.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

Kunna redogöra för de grundläggande fördelarna med multipelantennsystem.

Kunna skilja på olika typer av multipelantennsystem.

Kunna förklara inverkan av transmissionskanalen, inklusive dess samverkan med antennerna, på kapaciteten för multipelantennsystem.

Kunna redogöra för skillnader i systemprestanda som uppkommer genom varierande tillgänglighet av kunskap om radiokanalen.

Kunna identifiera relevanta implementationsaspekter vad det gäller multipelantennsystem, såsom kodningsstrategier, prestandabegränsningar och kompromisser.

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

Kunna demonstrera hur multipelantennsystem fungerar, både vad det gäller spatiell multiplexing och spatiell diversitet.

Kunna beräkna kanalkapaciteten för ett multipelantennsystem för en given konfiguration.

Kunna kvalitativt visa fördelarna med spatiell diversitet.

Kunna, genom simuleringar, implementera olika mottagarstrukturer och utvärdera deras respektive prestanda.

Kunna använda verktyg såsom Matlab för att lösa enkla designproblem med givna prestandakrav.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

Ha fått en övergripande syn på hur multipelantennsystem påverkar överföringskapaciteten och hur de kan användas i trådlösa länkar.

Känna sig väl rustad att utvärdera användandet av multipelantennsystem för en given applikation.

## **Kursinnehåll**

Kursinnehållet presenteras från ett tvärvetenskapligt perspektiv och belyser ämnets olika aspekter för ett kommunikationssystem, såsom kodning/modulation, antenninverkan och radiokanalens utbredningsegenskaper. Detta då prestanda hos ett multipelantennsystem beror på samverkan mellan dessa olika delsystem. Speciellt kommer följande ämnen att presenteras:

Bakgrund till multipelantennsystem och grundläggande koncept

Radiokanalen för multipelantennsystem

Kapacitet hos multipelantennsystem

Rum-tid kodning (Space-time coding)

Mottagarstrukturer

Användning av kanalinformation hos mottagaren

Fleranvändarsystem

## **Kursens examination**

**Betygsskala:** TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

**Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen och inlämningsuppgifter.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

#### **Delmoment**

**Kod:** 0110. **Benämning:** Multipelantennsystem.

**Antal högskolepoäng:** 3,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Godkänd skriftlig tentamen.

**Delmomentet omfattar:** Skriftlig tentamen

**Kod:** 0210. **Benämning:** Inlämningsuppgifter.

**Antal högskolepoäng:** 4. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända inlämningsuppgifter.

### **Antagningsuppgifter**

**Förutsatta förkunskaper:** EITN75 Design av trådlösa system och EITN85 Trådlösa kanaler.

**Begränsat antal platser:** Nej

### **Kurslitteratur**

- Paulraj A, Nabar R, Gore D: Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge University Press, 2006, ISBN: 0-521-82615-2.

### **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig:** Buon Kiong Lau, buon\_kiong.lau@eit.lth.se

**Hemsida:** <http://www.eit.lth.se/kurs/eitn10>