



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Moderna trådlösa system - 5G och dess efterföljare

Modern Wireless Systems - 5G and Beyond

EITP30, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning C/D

Beslutsdatum: 2023-04-18

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Kommunikationssystem.

Valfri för: C4-ks, D4, E4-ks, MSOC2, MWIR2

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursen behandlar den senaste teknikutvecklingen inom trådlös kommunikation, inklusive 5G och LTE-system. Dessa system är högpresterande och representerar i flera avseenden "state-of-the-art". En central del av kursen är att ge detaljerad kunskap om de kommunikationsmetoder som används i nedlänk respektive upplänk som möjliggör dessa kraftiga prestandaökningar. I kursen ingår även trender för framtida systemlösningar. Kursens syfte är att ge goda kunskaper om principer, begrepp, funktion, prestanda och begränsningar för sådana system för mobil kommunikation.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- visa en väsentligt fördjupad kunskap inom moderna system för mobil kommunikation
- kritiskt analysera och ur ett helhetsperspektiv beskriva moderna system för mobil kommunikation

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar beträffande moderna system för mobil kommunikation
- ange förslag på tekniska lösningar baserade på 5G/LTE-koncept som uppfyller givna prestandakrav
- visa förmåga att självständigt och kreativt arbeta med avancerade projekt, samt muntligt och skriftligt klart redogöra, motivera och diskutera sina slutsatser

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter

Kursinnehåll

Kursen behandlar följande områden:

1. Trådlös kommunikations utveckling från 1G till 5G
2. 5G Standardisering och frekvenstilldelning
3. Introduktion till OFDM: enkel bärvåg relativt multipell bärvåg
4. FFTns roll vid signalgenerering av OFDM symboler: fördelar och nackdelar
5. Flervägsutbredningseffekter på OFDM-signaler: vikten av cykliskt prefix
6. Kanalestimering i OFDM-system
7. Introduktion till LTE
8. Signalerstrukturer för LTE
9. LTE Kanalberoende schemaläggning
10. LTE Radiogränssnittets arkitektur
11. LTE Processande av transportkanalen
12. LTE Kontrollsignaler för det fysiska lagret
13. LTE Översikt av Initial access
14. Översikt av Random Access i LTE
15. En friktionsfri övergång från LTE till 5G/NR (5G/NR Introduktion)
16. Signalstrukturer för 5G/NR
17. 5G/NR Radiogränssnittets arkitektur
18. 5G/NR Processande av transportkanalen
19. 5G/NR Multiantennöverföring och hantering av strålar
20. 5G/NR Kontrollsignaler för det fysiska lagret
21. 5G/NR Översikt av Initial access
22. Framgångsexempel av framtida applikationsområden för 5G/NR
23. Tankar och visioner om 6G
24. Experter från företag ledande inom fältet pratar om utvecklingen av teknologier inom trådlös kommunikation

Kursens examination

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

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen (5 timmar), laborationsrapport och muntlig redovisning av laborationerna. Godkända laborationer krävs för att få skriva tentamen.

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: 0122. **Benämning:** Skriftlig tentamen.

Antal högskolepoäng: 5,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Godkänd tentamen. **Delmomentet omfattar:** Skriftlig tentamen

Kod: 0222. **Benämning:** Datorlaborationer.

Antal högskolepoäng: 2. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Datorlabb **Delmomentet omfattar:** Eleverna ska genomföra några uppgifter under datorbaserade laboratoriekurser.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: ETT051/EITG05 Digital kommunikation. EITN75 Design av trådlösa system

Begränsat antal platser: Nej

Kurslitteratur

- Erik Dahlman, Stefan Parkvall, and Johan Sköld: 5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology. Academic Press, 2018, ISBN: 9780128143230.
- E. Dahlman, S. Parkvall, and J. Sköld: 4G: LTE-Advanced Pro and the Road to 5G. Academic Press, 2016, ISBN: 9780128045756.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Aleksei Fedorov, aleksei.fedorov@eit.lth.se

Hemsida: <http://www.eit.lth.se/kurs/eitp30>

Övrig information: Vid färre än 16 deltagare kan kursen komma att ges med reducerad undervisning och större inslag av självstudier.