



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Integrerad radioelektronik Integrated Radio Electronics

ETIN30, 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

Valfri för: E4-fh, E4-is, F4, MSOC1, N4

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursens mål är att ge grundläggande och bred kunskap om konstruktion och analys av integrerad högfrekvenselektronik. Efterfrågan på sådan kunskap är stor då allt fler tillämpningar använder sig av trådlös teknik, till exempel mobiltelefoni, trådlösa datornätverk, kortdistanskommunikation och satellitnavigation. I alla dessa tillämpningar utgör radiodelen en mycket viktig komponent.

Kursens tyngdpunkt ligger på metoder för analys och syntes av integrerad högfrekvenselektronik. Den bygger vidare på kurserna Analog IC konstruktion (ETI 063) och Radio (ETI 031), och de radiobyggblock som behandlas i kursen Radio får här sitt innehåll i form av elektronik primärt i CMOS teknologi. Metoder för konstruktion av förstärkare, blandare, oscillatorer m.m. behandlas och tillämpas i ett projektarbete där en hel mottagare eller sändare konstrueras.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- självständigt kunna redogöra för olika sätt att realisera radiobyggblock såsom lågbrusförstärkare, blandare, oscillatorer och effektförstärkare på en IC-krets, samt deras detaljerade funktion, och hur viktiga egenskaper såsom brus, linjäritet, förstärkning och bandbredd påverkas av val av komponentvärden och biaspunkter

- självständigt kunna redogöra för hur olika komponenter, speciellt spolrar, kan realiseras på chip, samt inverkan av parasitkapacitans och parasitresistans vid höga frekvenser och hur man bör utforma en layout som konsekvens av detta, och hur CAD-verktyg används vid konstruktion av RF IC kretsar
- självständigt kunna redogöra för vissa systemöverbåganden för hela radiodelar och olika arkitekturers egenskaper

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna välja lämplig kretstopologi för en given specifikation och dimensionera de ingående komponenterna så att specifikationen uppfylls, och dessutom kunna analysera en given koppling med avseende på funktion och prestanda. Kunna utföra vissa beräkningar och val på systemnivå
- kunna konstruera layout för byggblock och komponenter, speciellt spolrar, och beräkna dess parasiter. I CAD-program kunna simulera RF IC kretsar, samt rita och verifiera deras layout

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- ha tillägnat sig tillräckligt med grundläggande begrepp och kunskaper att man kan beskriva idéer, problem och lösningar för sakkunniga personer inom området
- kunna bedöma om en konstruktion lämpar sig för integration på en CMOS-krets

Kursinnehåll

Kursen är bred och behandlar ämnen från arkitekturnivå (homodyn, låg-IF, heterodyn), via byggblocksnivå (LNA, blandare, oscillatorer, effektförstärkare) till komponent och layoutnivå. Vad gäller komponenter kan spolrar och transformatorer realiseras på chip, vilket inte är möjligt vid lägre frekvenser. Kursens tyngdpunkt ligger på byggblocken och hur de kan realiseras med CMOS teknologi. För och nackdelar med olika kretstopologier behandlas. Det är en målsättning att ta med även de senaste topologierna från forskningen. Metoder att dimensionera de ingående komponenterna för att uppnå givna specifikationer, liksom metoder att analysera egenskaper hos givna konstruktioner är centrala.

Moderna CAD-verktyg för konstruktion av RF IC-kretsar är ett centralt område, som studenten får stifta bekantskap med och använda sig av i kursen. I projektet får man lära sig att simulera radiobyggblock som förstärkare, blandare och oscillatorer med en modern simulator utvecklad speciellt för ändamålet.

Kursen avslutas med en gästföreläsning där föreläsaren berättar om sitt arbete vid en konstruktionsavdelning för integrerade radiokretsar vid ett företag.

Kursens examination

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

Prestationsbedömning: Projektrapporten ska vara godkänd.

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.

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- ETIN25 Analog IC-konstruktion

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: ETI170

Kurslitteratur

- Lee T H: The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits, Second Edition. Cambridge University Press, 2004, ISBN: 0-521-83539-9.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Professor Henrik Sjöland, Henrik.Sjoland@eit.lth.se

Hemsida: <http://www.eit.lth.se/kurs/etin30>

Övrig information: Introduktion till trådlösa system (EITF50) rekommenderas men utgör inget nödvändigt förkunskapskrav för ETIN30. Vid färre än 16 deltagare kan kursen komma att ges med reducerad undervisning och större inslag av självstudier.