



## Inbyggda realtidssystem 7,5 hp

Real-Time Embedded Systems 7.5 credits

Avancerad nivå

Huvudområde: Datateknik, avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav (AIN)

Kursplanen är fastställd av Forsknings- och utbildningsnämnden (2024-03-20) och gäller studenter antagna höstterminen 2024.

### Kursens inplacering i utbildningssystemet

Masterprogram i inbyggda och intelligenta system (120 hp) och Civilingenjör i datateknik (300 hp).

Kursen ges även som fristående kurs.

### Behörighetskrav

Kandidatexamen inom teknikområdet eller högskoleingenjörsexamen. Kurser i datateknik, datavetenskap eller elektroteknik omfattande 90 hp inklusive ett självständigt arbete. Kurser i matematik som omfattar 30 hp eller kurser i analys, linjär algebra och transformmetoder. Algoritmer och datastrukturer 7,5 hp. Engelska 6. Undantag ges för kravet på svenska.

### Kursens mål

Kursen behandlar design-, analys- och programmeringstekniker som är lämpliga för realtids- och inbyggda system. Kursens mål är att studenten tillägnar sig fördjupade kunskaper främst om teori och metoder för concurrency, realtid och reaktivitet. Ytterligare mål är att studenten utvecklar kunskap om programmeringsspråk som stöd för concurrency, realtid och reaktivitet. Kursen bygger på förkunskap och erfarenhet av sekventiell programmering (t.ex. C och Java).

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

#### Kunskap och förståelse

- förklara olika beräkningsmodeller, samtidighet och kommunikation mellan processer
- förklara egenskaper hos realtidssystem, deras analys, och konstruktioner för att behandla dem i program

#### Färdighet och förmåga

- programmera och använda en kärna för att stödja samtidighet,
- designa, strukturera och analysera algoritmer, uppgiftsuppsättningar och program för inbyggda system

#### Värderingsförmåga och förhållningssätt

- jämföra, välja och tillämpa olika programmeringstekniker och genomföranden utformade för samtidighet och realtid.

### Kursens huvudsakliga innehåll

- Beräkningsmodeller för inbyggda system.
- Programmering av modeller för reaktiva system: concurrency, synkronisering och ömsesidigt uteslutande genomförande på låg nivå i realtid, reaktiva och samtidiga konstruktioner.
- Analys och design av realtidssystem: schemaläggning och schemalägningsanalys, programmeringskonstruktion för realtidssystem.

### Undervisning

Begrepp, metoder, problem och lösningar presenteras i en serie föreläsningar. Föreläsningar kompletteras med övervakade korta datorbaserade övningar. Ett antal laborationer med flera handledningstillfällen tillåter studenten att formulera sina egna mönster och implementeringar.

Undervisningen bedrivs på engelska.

### Examination

Som betyg för hel kurs används något av uttrycken Underkänd, 3, 4 eller 5.

Kursen utvärderas i 3 delar: en skriftlig tentamen, en praktisk del (laborationer) och det vetenskapliga seminariet.

Den praktiska delen examineras genom laborationer där skrivna eller muntliga rapporter ska göras. För att bli godkänd på den praktiska delen av kursen ska alla laborationer vara godkända. Mot slutet av kursen hålls en presentations-session, där studenten presenterar ett vetenskapligt dokument där hen har läst samt en skriftlig kort rapport.

Examinationsmoment		Betyg
Skriftlig tentamen	3 hp	U/3/4/5
Laborationer	1,5 hp	U/G
Seminarium	3 hp	U/G

Om särskilda skäl finns får examinator göra undantag från angiven examinationsform och medge att en student examineras på annat sätt. Särskilda skäl kan t.ex. vara beslut om

särskilt pedagogiskt stöd.

För elitidrottande studenter enligt Riktlinjer för kombinationen studier och elitidrott vid Högskolan i Halmstad, dnr: L 2018/177, har examinator rätt att besluta om ett anpassat examinationsmoment eller låta studenten genomföra examinationen på ett alternativt sätt.

### **Kursvärdering**

I kursen ingår kursvärdering. Denna ska vara vägledande för utveckling och planering av kursen. Kursvärderingen ska dokumenteras och redovisas för studenterna.

---

### **Kurslitteratur och övriga läromedel**

E. A. Lee and S. A. Seshia. *Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Systems Approach*, 2nd Ed., LeeSeshia. org, 2015. Boken är tillgänglig på nätet <http://leeseshia.org/>.