



# ID2218 Design av feltoleranta system 7,5 hp

Design of Fault-tolerant Systems

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

## Fastställande

Kursplanen gäller från och med VT 2025 enligt grundutbildningsansvarigs beslut: J-2024-2227.

Beslutsdatum: 2024-10-08

## Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Huvudområden

Elektroteknik

## Särskild behörighet

Kunskaper i digitalteknik (Boolesk algebra och logiska kretsar), 2 hp, motsvarande slutförd kurs IE1204/IE1205/HE1026 eller IS1500.

Kunskaper i matematik inom minst ett av följande områden:

- linjär algebra, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1624/SF1672/SF1684 eller

- diskret matematik, 3 hp, motsvarande slutförd kurs SF1671/SF1688/SF1610/SF1662/SF1679/SF1630.

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- redogöra för de grundläggande koncepten inom feltolerans
- beskriva grundläggande tekniker för att uppnå feltolerans i elektroniska system, kommunikationssystem och programvarusystem
- demonstrera färdigheter i att modellera och utvärdera feltoleranta arkitekturer vad gäller tillförlitlighet, tillgänglighet och säkerhet
- beskriva felkällor och metoder för att förebygga och förutse felkällor
- redogöra för fördelarna och begränsningarna med feltolerant design.

## Kursinnehåll

Feltolerans är förmågan hos ett system att fortsätta att utföra sin avsedda funktion trots fel. I en bredare mening förknippas feltolerans med tillförlitlighet och med framgångsrik drift utan driftstopp. Det yttersta målet med feltolerans är att utveckla ett pålitligt system. När samhället blir alltmer beroende av datasystem, blir pålitligheten hos dessa system en kritisk fråga. I flygplan, kemiska anläggningar, pacemakers eller andra säkerhetskritiska tillämpningar kan ett systemfel kosta människoliv eller orsaka miljökatastrofer. Det finns olika metoder för att uppnå feltolerans. Gemensamt för alla dessa metoder är en viss grad av redundans. Detta kan vara en replikerad maskinvarukomponent, en extra kontrollbit som är fogad till en digital datasträng eller några rader programkod som verifierar korrektheten av programmets resultat. I denna kurs kommer vi att studera feltolerans i både maskinvara och programvara. Den snabba utvecklingen av realtidsdatortillämpningar som började runt mitten av 1990-talet, särskilt efterfrågan på programvaruinbäddade intelligenta enheter, har gjort programvarufeltolerans till en angelägen fråga. Följande är en preliminär lista över ämnen som kommer att behandlas:

- Introduktion
- Definition av feltolerans
- Redundans
- Tillämpningar av feltolerans
- Grundläggande principer för pålitlighet
- Attribut: tillförlitlighet, tillgänglighet, säkerhet
- Brister: fel, misstag och misslyckanden
- Medel: förebyggande, borttagning och förutseende av fel

- Pålitlighetsutvärdering
- Vanliga mått: felhastighet, medeltid till fel, medeltid till reparation, etc.
- Tillförlitlighetsblockdiagram
- Markovprocesser
- Maskinvaruredundans
- Redundansscheman
- Utvärdering och jämförelse samt tillämpningar
- Informationsredundans
- Koder: linjära, Hamming-, cykliska, oordnade, aritmetiska, etc.
- Kodnings- och avkodningstekniker samt tillämpningar
- Tidsredundans
- Programvarufeltolerans
- Specifika egenskaper
- Programvarufeltoleranstekniker: N-versionsprogrammering, återställningsblock, självkontrollerande programvara, etc.

## Examination

- ANN1 - Assignment, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN1 - Examination, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN2 - Examination, 4,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

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.

Examinationen består av fem hemuppgifter, en skriftlig tentamen i mitten av kursen och en skriftlig sluttentamen.

## 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.