



## INSTITUTIONEN FÖR DATA- OCH INFORMATIONSTEKNIK

### DIT235 Typer för program och bevis, 7,5 högskolepoäng

Types for Programs and Proofs, 7.5 credits

*Avancerad nivå / Second Cycle*

---

#### Fastställande

Kursplanen är fastställd av Institutionen för data- och informationsteknik 2021-11-15 att gälla från och med 2022-08-29, höstterminen 2022.

*Utbildningsområde:* Naturvetenskapligt 100 %

*Ansvarig institution:* Institutionen för data- och informationsteknik

#### Inplacering

Kursen erbjuds inom flera utbildningsprogram. Den ges även som fristående kurs vid Göteborgs universitet.

Kursen kan ingå i följande program: 1) Datavetenskapligt program (N1COS) och 2) Computer Science, Master's Programme (N2COS)

#### *Huvudområde*

Datavetenskap

#### *Fördjupning*

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

#### Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs att studenten har minst 120 hp i datavetenskap eller matematik, eller motsvarande. Specifikt krävs en 7,5 hp kurs i diskret matematik (t.ex. DIT980 Diskret matematik för Datavetare, eller motsvarande) och en 7,5 hp kurs i funktionell programmering (t.ex. DIT143 Funktionell programmering, eller motsvarande).

Följande kunskapsnivå i Engelska krävs; Engelska 6/Engelska B eller motsvarande från ett erkänt internationellt test, t.ex. TOEFL, IELTS.

## Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

### *Kunskap och förståelse*

- beskriva olika sorters typsystem, deras underliggande designprinciper, och deras semantiska grundvalar
- läsa och presentera ett forskningsämne inom området

### *Färdigheter och förmåga*

- programmera i ett funktionellt programmeringsspråk med beroende typer
- bevisa teorem i ett funktionellt programmeringsspråk med beroende typer, med användning av principen "propositioner-som-påståenden"
- använda deduktionssystem för att presentera typsystem och beräkningsregler för programmeringsspråk

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

- kritiskt analysera typsystem och bevisa egenskaper hos dem

## Innehåll

Kraftfulla och flexibla typsystem är en viktig aspekt för moderna programmeringsspråk. Denna kurs ger en introduktion till detta område. Bland annat introducerar vi begreppet "beroende typ", dvs. en typ som kan bero på värden av en annan typ. Beroende typer har många användningsområden. Genom att identifiera påståenden och typer (Curry-Howard identifieringen) kan man uttrycka i stort sett vilken egenskap som helst hos ett program. I kursen får studenten lära sig använda ett interaktivt programmeringssystem för beroende typer.

Kursen ska ge breda och gedigna kunskaper om hur typsystem för programspråk är uppbyggda, och dessutom ge exempel på typbaserade tekniker inom datavetenskapen.

- introduktion till lambdakalkyl och enkel typteori
- introduktion till operationell semantik och typsystem
- beroende typer
- Curry-Howard-identifieringen av påståenden och typer
- programmering i Agda, en bevisassistent
- presentation av avancerade ämnen inom typsystemområdet

### *Delkurser*

#### 1. **Hemtentamen** (*Take home examination*), 7,5 hp

Betygsskala: Mycket väl godkänd (5), Väl godkänd (4), Godkänd (3) och Underkänd (U)

**Former för undervisning**

Undervisning ges i form av föreläsningar, övningar och handledning.

*Undervisningsspråk:* engelska

**Former för bedömning**

Kursen examineras genom en muntlig presentation som normalt genomförs i par, och en individuell hemtentamen. Dessutom, för att för ett högre betyg än G måste studenten godkännas på en muntlig individuell tentamen.

Hemtentamen inkluderar både teoretiska problem och programmeringsuppgifter. För den muntliga presentationen kan studenten antingen välja en forskningsartikel eller ett kapitel i kursboken som innehåller tillämpningar av typs-system som inte har täckts i föreläsningarna.

Om hemtentamen lämnas in försent så underkänns den. Omexamination av hemtentamen sker genom en individuell muntlig tentamen.

Om student som underkänts två gånger på samma examinerande moment önskar byte av examinator inför nästa examinationstillfälle, ska sådan begäran inlämnas skriftligt till kursansvarig institution och bifallas om det inte finns särskilda skäl däremot (HF 6 kap § 22).

I det fall en kurs har upphört eller genomgått större förändringar ska studenten i normalfallet garanteras tillgång till minst tre provtillfällen (inklusive ordinarie provtillfälle) under en tid av åtminstone ett år med utgångspunkt i kursens tidigare uppläggning.

**Betyg**

På kursen ges något av betygen Mycket väl godkänd (5), Väl godkänd (4), Godkänd (3) och Underkänd (U).

Betyget på kursen är detsamma som betyget på delkursen "Hemtentamen".

**Kursvärdering**

Kursen utvärderas genom möten både under och efter kursen mellan lärare och studentrepresentanter. Därutöver används en anonym enkät för att få skriftlig information. Resultatet av utvärderingen används för att förbättra kursen genom att visa på delar som kan läggas till, förbättras, ändras eller tas bort.

**Övrigt**

Kännedom om funktionell programmering är rekommenderat, t.ex., från kursen DIT143 Funktionell programmering, eller motsvarande.

Kursen är samläst med Chalmers.

Kurslitteratur kommer att publiceras senast 8 veckor innan kursstart.

Kursen ersätter kursen DIT233, 7,5 hp. Den här kursen kan inte ingå i en examen som innehåller DIT233. Den kan inte heller ingå i en examen som bygger på en annan examen där DIT233 ingår.