



# EQ1120 Tidsdiskreta signaler och system 6,0 hp

Discrete Time Signals and Systems

## Fastställande

## Betygsskala

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

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Huvudområden

Teknik

## Särskild behörighet

Kunskaper i envariabelanalys, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1625.

Aktivt deltagande i kursomgång vars slutexamination ännu inte är Ladokrapporterad jämföras med slutförd kurs. Den som är registrerad anses vara aktivt deltagande. Med slutexamination avses både ordinarie examination och det första omexaminationstillfället.

## Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- lösa enklare linjära differensekvationer med och utan initialvillkor

- numeriskt implementera och simulera tidsdiskreta system
- redogöra för definition och innebörd av systemegenskaper såsom linjäritet, tidsinvarians, kausalitet och stabilitet
- beskriva linjära och tidsinvarianta system med hjälp av deras impulssvar och genom faltning beräkna utsignalen för ett system given en insignal
- beräkna den tidsdiskreta Fouriertransformen och dess invers för givna signaler baserat på definition samt allmänna egenskaper för transformer
- beräkna den dubbel- och enkelsidiga z-transformen för en given signal, använda dessa transformer för att lösa differensekvationer och utsignaler för system, samt genom partialbråksuppdelning och tabeller kunna återfå tidsdomänbeskrivningen av lösningar och utsignaler
- tolka polers och nollställens placeringar i termer av det tidsdiskreta systemets frekvensegenskaper
- bestämma stabiliteten hos kausala LTI-system genom polernas placering
- redogöra för begreppen sampling och rekonstruktion genom pulsamplitudmodulering
- beskriva vikning i tids- och frekvensdomänen
- beskriva en samplad signals spektrum i termer av originalsignalens spektrum och redogöra för betydelsen av Nyquistkriteriet (samplingsteoremet)
- beräkna den totala överföringsfunktionen för ett samplat system
- beskriva i tal och skrift hur ett system löser en given signalbehandlingsuppgift

i syfte att få grundläggande kunskaper om tidsdiskreta signaler och system och hur dessa kan beskrivas och analyseras med hjälp av differensekvationer och transformmetoder, samt implementeras i programvara.

För högre betyg ska studenten dessutom kunna

- förklara sambanden mellan de olika beskrivningarna av tidsdiskreta system och deras egenskaper i tids- och transformdomänen
- välja lämpliga lösningsmetoder för ett givet problem
- kombinera olika begrepp och metoder från kursen och applicera dem på mer komplexa matematiska och tekniska problemformuleringar.

## Kursinnehåll

Linjära differensekvationer, karakteristisk ekvation, Tidsdiskret Fouriertransform, Enkel- och dubbelsidig z-transform, tidsdiskreta system och systemegenskaper, impulssvar och faltning, överförings- och frekvensfunktion, sinus in-sinus ut, poler och nollställen, stabilitetskriterier för tidsdiskreta system, sampling och rekonstruktion via pulsamplitudmodulering, samplingsteoremet, systemrealiseringar i Matlab.

## Examination

- PRO2 - Projektuppgift, 1,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- PRO1 - Projektuppgift, 1,0 hp, betygsskala: P, F

- TEN1 - Tentamen, 4,0 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 enskilda studenter.

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

## 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.