



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Matematik - System och transformers Mathematics - Systems and Transforms**

**FMAF05, 7 högskolepoäng, G2 (Grundnivå, fördjupad)**

**Gäller för:** Läsåret 2023/24

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning F/Pi

**Beslutsdatum:** 2023-04-18

### **Allmänna uppgifter**

**Huvudområde:** Teknik.

**Obligatorisk för:** E2, F2, I2, Pi2

**Alternativobligatorisk för:** D2

**Valfri för:** BME4, C4, M4, N3

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på svenska

### **Syfte**

Att ge matematiska begrepp och metoder från linjär algebra och analys som är viktiga för systemteori (kontinuerlig och diskret), och för vidare studier inom till exempel matematik, ekonomi, fysik, matematisk statistik, mekanik, reglerteknik, signalteori samt för framtida yrkesverksamhet. Syftet är vidare att utveckla studenternas förmåga att lösa problem, att tillgodogöra sig matematisk text och att kommunicera matematik.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- ha kunskap om egenvärdens betydelse i stabilitets- och resonanssammanhang, för såväl tidskontinuerliga som tidsdiskreta linjära system.
- kunna beskriva och använda begreppen linjaritet, tids- och rumsinvarians, stabilitet, kausalitet, impulssvar och överföringsfunktion, såväl i kontinuerlig som diskret tid.
- kunna beskriva strukturen hos en exponentialmatris och kunna beräkna exponentialmatriser i enkla fall.
- kunna karakterisera olika typer av kvadratiska former dels med hjälp av egenvärdesteknik, dels med hjälp av kvadratkomplettering.

- kunna definiera begreppet faltning, diskret och kontinuerlig, och kunna använda det både för att beskriva linjära tidsinvarianta insignal-utsignalsystem, och för beskrivning av vissa typer av integralekvationer.
- ha viss erfarenhet och förståelse av matematiska och numeriska datorprogram.

### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna visa förmåga att självständigt välja lämpliga metoder för att lösa system av linjära differentialekvationer och system av linjära differensekvationer, och för att genomföra lösningen i huvudsak korrekt.
- kunna visa förmåga att använda egenvärdesteknik, elementär distributionsteori, funktionsteori, Fourier- och Laplacetransformationer och faltningar vid problemlösning inom teorin för linjära system.
- i samband med problemlösning, kunna visa förmåga att integrera kunskaper från de olika delarna i kursen.
- med adekvat terminologi, väl strukturerat och logiskt sammanhängande kunna redogöra för lösningen till matematiska problem inom kursens ram.

## Kursinnehåll

*Linjär algebra:* spektralteori, kvadratiska former.

*System av linjära differentialekvationer:* tillståndsekvationer, lösning genom diagonalisering, stabilitet, stationära lösningar och transienter. Lösning med exponentialmatris.

*In-utsignalsrelationer:* linjaritet, tids- och rumsinvarians, stabilitet, kausalitet. Faltningar. Elementär distributionsteori. Överförings- och frekvensfunktioner. Diskreta system.

*Fourieranalys:* Laplace- och Fouriertransformationerna. Inversionsformler, faltningssatsen och Parsevals formel. Transformteori och analytiska funktioner. Tillämpningar på differentialekvationer och system av sådana.

## Kursens examination

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

**Prestationsbedömning:** Skriftligt prov omfattande teori och problem. Obligatoriska inlämningsuppgifter, vilka kräver arbete både med och utan dator, som måste vara utförda FÖRE tentamen.

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.

### Delmoment

**Kod:** 0116. **Benämning:** System och transformeringar.

**Antal högskolepoäng:** 7. **Betygsskala:** TH.

**Kod:** 0216. **Benämning:** Inlämningsuppgifter.

**Antal högskolepoäng:** 0. **Betygsskala:** UG.

## Antagningsuppgifter

### Förkunskapskrav:

- FMAA01 Endimensionell analys eller FMAA05 Endimensionell analys eller FMAA50 Matematisk analys eller FMAB30 Flerdimensionell analys eller FMAB35 Flerdimensionell analys med vektoranalys eller FMAB45 Endimensionell analys A1 eller FMAB50 Endimensionell analys A2 eller FMAB60 Endimensionell analys A3 eller FMAB65 Endimensionell analys B1 eller FMAB70 Endimensionell analys B2
- FMA420 Linjär algebra eller FMA421 Linjär algebra med beräkningsintroduktion eller FMA656 Matematik, linjär algebra eller FMAA20 Linjär algebra med introduktion till datorhjälpmedel eller FMAA21 Linjär algebra med numeriska tillämpningar eller FMAA55 Matematik, linjär algebra eller FMAB20 Linjär algebra

**Förutsatta förkunskaper:** FMAF01 Funktionsteori.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** FMA030, FMA036, FMA062, FMA450, FMAF10

## Kurslitteratur

- Spanne, S: Lineära system. KF-Sigma, 1997.
- Spanne, S: Övningar i Lineära system. KF-Sigma, 2009.

## Kontaktinfo och övrigt

**Kursansvarig:** Studierektor Anders Holst, Studierektor@math.lth.se

**Kursadministratör:** Studerandeexpeditionen, expedition@math.lth.se

**Hemsida:** <https://canvas.education.lu.se/courses/20449>

**Övrig information:** För att en skrivning skall rättas krävs att tentanden blivit godkänd på inlämningsuppgifterna före skrivningstillfället.