

Kursplan för

Matematik - System och transformer Mathematics - Systems and Transforms

**FMAF05, 7.0 högskolepoäng, G2
(Grundnivå, fördjupad)**

Gäller för: 2025/26

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning F/Pi

Beslutsdatum: 2025-04-10

Ikraftträdande: 2025-05-05

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Teknik **Fördjupning:** Grundnivå, kurs/er som inte kan klassificeras

Obligatorisk för: E2, F2, I2, Pi2

Alternativobligatorisk för: D2

Valfri för: BME4, C4, M4, N3, R4

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.

Moduler

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

Antal högskolepoäng: 7.0. **Betygsskala:** TH - (U, 3, 4, 5).

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen omfattande teori och problem. **Övrig information:** Studenten måste vara godkänd på inlämningsuppgifterna för att få delta i tentamen.

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

Antal högskolepoäng: 0.0. **Betygsskala:** UG - (U, G). **Prestationsbedömning:** Uppgifter under kursens gång på avsnitt som nyligen gått igenom. Syftet är att hjälpa studenten att upptäcka om hen missat eller missförstått väsentliga begrepp.

Övrig information: I slutet av kursen ges möjlighet att komplettera missade inlämningsuppgifter.

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** FMAB66 Endimensionell analys Beta 1 **eller** FMAB70 Endimensionell analys B2)
och
(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 **eller** FMAB22 Lineär 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

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

Examinator: Anders Holst, Anders.Holst@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.