



## Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för matematik

2MA902 Dynamiska system och modellering, 5 högskolepoäng

2MA902 Dynamical systems and modeling, 5 credits

### Huvudområde

Matematik

### Ämnesgrupp

Matematik

### Nivå

Grundnivå

### Fördjupning

G2F

### Fastställande

Fastställd 2021-04-12

Senast reviderad 2023-01-23 av Fakulteten för teknik. Revidering av innehåll och litteratur samt justering av mål.

Kursplanen gäller från och med höstterminen 2023

### Förkunskaper

Minst 60 hp varav minst 30 hp matematik där 1MA906 Flervariabelanalys och vektoranalys 7,5hp samt 1MA901 Linjär algebra 7,5hp eller motsvarande ingår.

## Mål

Efter slutförd kurs skall studenten kunna:

### A. Kunskap och förståelse

- A.1 Visa kunskap och förståelse kring begrepp som ingår i kursen samt
- A.2 visa kunskap och förståelse kring teoretiska resultat som ingår i kursen.

### B. Färdighet och förmåga

- B.1 Integrera och använda kunskaper om teori och metoder från linjär algebra, flervariabelanalys och ordinära differentialekvationer för att analysera och bestämma lösningar till linjära system av ordinära differentialekvationer,
- B.2 tillämpa kvalitativa metoder från dynamiska system för att analysera plana icke-linjära autonoma system med avseende på stabilitet,
- B.3 visa förmåga att skriftligt presentera och förklara beräkningar och

matematiska resonemang på ett korrekt, strukturerat och logiskt sammanhängande sätt,

- B.4 visa förmåga att integrera kunskaper om teori och metoder från matematik för att analysera, strukturera, lösa och tolka frågeställningar inom något av tillämpningsområdena för dynamiska system, samt
- B.5. visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar samt att utvärdera detta arbete

### C. Värderingsförmåga och förhållningssätt

- C.1 Visa förmåga att tolka lösningar och bedöma rimligheten i resultat från matematiska beräkningar och problemlösning, samt
- C.2 värdera de valda metoderna i samband med ett givet problem och att välja ut de mest lämpliga.

## Innehåll

Det övergripande syftet med kursen är att ge en introduktion till dynamiska system, speciellt system av ordinära differentialekvationer med tillämpningar inom bl a mekanik, elektronik och biologi. Speciellt är kursen förberedande för vidare studier inom dynamiska system, reglerteknik, strukturdynamik och optimal styrteori. Följande moment behandlas:

- Modellering av mekaniska, elektriska och biologiska system med system av ordinära differentialekvationer.
- Existens och entydighet: Lipschitzvillkor och kontinuitet, Picard Lindelöfs teorem.
- Fundamentallösningar: Linjära system, lösningmängder, linjärt oberoende lösningar, Wronskian, Lösningrum.
- Homogena linjära system: Diagonaliserbara och icke-diagonaliserbara system. Reella och komplexa lösningar. Exponentialfunktionen.
- Icke-homogena linjära system: Lösningmetoder med fundamentalmatris, parametervariation, transformmetod, diagonalisering, exponentiellt högerled.
- Autonoma system i planet: Stabilitet för linjära system, riktningsfält, fasporträtt, och tolkning av lösningar för linjära system.
- Introduktion till icke-linjära autonoma system i planet: linjarisering och lokal stabilitet, klassificering av kritiska punkter, fasporträtt, nulleclines.

## Undervisningsformer

Föreläsningar, lärarledda räkneövningar samt handledning av inlämningsuppgifter.

## Examination

Examinationen av kursen delas in i följande moment:

Kod	Benämning	Betyg	Poäng
2201	Skriftlig tentamen	AF-skalan	4,00
2202	Inlämningsuppgifter	U/G	1,00

Kursen bedöms med betygen A, B, C, D, E, Fx eller F.

Betyget A utgör det högsta betygssteget, resterande betyg följer i fallande ordning där betyget E utgör det lägsta betygssteget för att vara godkänd. Betyget F innebär att

studentens prestationer bedömts som underkända.

Förnyad examination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet.

Om universitetet beslutat att en student har rätt till särskilt pedagogiskt stöd på grund av funktionsnedsättning, har examinator rätt att ge ett anpassat prov eller att studenten genomför provet på ett alternativt sätt.

### Måluppfyllelse

Examinationsmomenten kopplas till lärandemålen enligt följande:

Mål	2201	2202
A.1	<input checked="" type="checkbox"/>	
A.2	<input checked="" type="checkbox"/>	
B.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B.4		<input checked="" type="checkbox"/>
C.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

### Kursvärdering

Under kursens genomförande eller i nära anslutning till kursen genomförs kursvärdering. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle erhåller återkoppling vid kursstart. Kursvärdering genomförs anonymt.

### Överlappning

Kursen kan inte ingå i examen med annan kurs, vars innehåll helt eller delvis överensstämmer med innehållet: 2MA401 Ordinära differentialekvationer 5 hp.

### Övrigt

Betygskriterier för A-F-skalan kommuniceras till studenten via särskilt dokument. Studenten informeras om kursens betygskriterier senast i samband med kursstart.

### Kurslitteratur och övriga läromedel

#### Obligatorisk litteratur

- Zill, Dennis, Cullen, Michael, Differential Equations with Boundary Value Problems, 7:e upplagan. Uppskattad läsning 100 sidor av 500.

#### Bredvidläsning

- Andersson, Karl Gustav, Böiers, Lars-Charter, Ordinary differential equations,

senaste upplagan, Studentlitteratur. Uppskattad läsning 150 av 250 sidor.

- Hirsch MW, Smale S, Devaney R. Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos, 3rd Edition, 2013, ISBN 978-0-12-382010-5. Uppskattad läsning 230 av 418 sidor.
- Boyce, William, DiPrima, Richard, Elementary Differential Equations, 10:e upplagan, Wiley. Uppskattad läsning 170/865 sidor.