

Kurs-PM

**TME136 Programmering i Matlab (4.5hp)**

LP I, läsåret 2016/17

**Föreläsare & examiner:** Anders Johansson, Tillämpad mekanik, tel 772 1512  
[anders.t.johansson@chalmers.se](mailto:anders.t.johansson@chalmers.se)

**Övningsassistenter:** Henrik Ström, Tillämpad mekanik  
[henrik.ström@chalmers.se](mailto:henrik.ström@chalmers.se)  
Mandeep Singh Walia, Tillämpad mekanik  
[mandeep.walia@chalmers.se](mailto:mandeep.walia@chalmers.se)  
Mladen Gibanica, Tillämpad mekanik  
[mladen.gibanica@chalmers.se](mailto:mladen.gibanica@chalmers.se)  
Muhammad Irfan, Tillämpad mekanik  
[irfan.muhammad@chalmers.se](mailto:irfan.muhammad@chalmers.se)

TBA assistenter från högre årskurser.

- Kurslitteratur:**
- [1] P. Jönsson: MATLAB-beräkningar inom teknik och naturvetenskap, Studentlitteratur 2010, 3:a upplagan. Boken finns att köpa på Cremona.
  - [2] Stenciler och inlämningsuppgifter som utdelas/hämtas från PingPong under kursens gång.

**Rekommenderad bredvidläsning**

- (ej obligatorisk):
- [3] B.D. Hann, D.T. Valentine: Essential Matlab for engineers and scientists, third edition

**Elektroniska resurser** (kontrollerade augusti 2015)<http://pingpong.chalmers.se>

På kursens hemsida hittar du aktuell information, självtester, inlämningsuppgifter, extra material osv.

<https://edge.edx.org/courses/course-v1:ChalmersX+TME136+2015/about>

Förberedande onlinekurs i Matlabprogrammering, där programmeringens grunder går igenom.

<http://www.studentlitteratur.se/matlab>

Under ”kompletterande material” kan man ladda ner datafiler som används i några av bokens uppgifter samt ett kapitel om symbolhantering i Matlab.

<http://student.portal.chalmers.se/>

Information om hur man installerar Matlab på sin egen dator.

<http://www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/CTH/Matlab/>

Matlabintroduktion från Matematiska institutionen.

<http://se.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/2529-matlab-programming-style-guidelines>

En bra beskrivning på hur man skriver snygg och lättskött Matlab-kod. (på Engelska)

<http://www.gnu.org/software/octave/>

GNU Octave är liknande Matlab men baserat på fri källkod och är kostnadsfritt. (på Engelska)

**Om kursen**

Välkommen till kursen Programmering i Matlab för M1. Här kommer du att lära dig att programmera med mjukvaran MATLAB (istället för med ett traditionellt högnivåspråk som C/C++, Python eller Java). Matlab används i senare kurser som ett verktyg, såväl i matematik som i mer tillämpade ämnen som mekanik, hållfasthetslära, maskinteknik och reglerteknik. Matlab används också i hög utsträckning på många masterprogram.

Matlab är en arbetsmiljö för tekniska beräkningar snarare än ett renodlat programmeringsspråk, men i denna kurs ligger fokus på programmeringen. Matlab är ursprungligen ett interpretativt språk, vilket innebär att varje kommando tolkas direkt då man exekverar det i Matlab. Har man något fel i syntaxen så får man direkt ett felmeddelande och kan snabbt justera felet för att kunna gå vidare och få ett fungerande program. Logiska fel måste man dock upptäcka själv, oavsett programspråk. Var inte rädd för att göra misstag, det är med hjälp av dessa som man lär sig. Det är viktigt att arbeta mycket framför datorn (*learning by doing*) med olika övningar för att effektivt lära sig Matlab.

Det finns möjlighet att ladda ner Matlab från Studentportalen. En annan möjlighet är GNU Octave (se länkar ovan). Det är **starkt rekommenderat** att skaffa möjligheten att utvärdera kod på hemdator.

## Mål

Kursen skall ge baskunskap och grundläggande förståelse för hur man med datorns hjälp kan modellera, simulera, lösa och visualisera olika ingenjörproblem inom M-området. I kursen används Matlab då det ger användaren möjlighet att förhållandevis enkelt skriva/konstruera egna datorprogram. Speciellt betonas vikten av metodisk problemlösning och god programstruktur oberoende av tillämpning.

Efter genomgången kurs ska studenten vara väl förtrogen med grunderna i Matlab. Studenten ska kunna tolka färdiga och skriva egna mindre program i Matlab samt kunna presentera relevanta resultat lättöverskådligt som output från program. Kursen ska ge studenten en god grund i Matlab-programmering för efterföljande kurser i M-utbildningen och inspirera till fortsatt eget lärande.

## Detalj mål

Efter genomgången kurs skall studenten, mer specifikt:

### I Matlab-miljön:

- Kunna använda snabbhjälp för Matlabs inbyggda funktioner.
- Veta hur man skapar en skript-fil och sedan köra den.
- Känna till skillnaderna mellan skript- och funktions-fil.
- Kunna använda online-hjälp ("doc") för att läsa om och hitta Matlabs inbyggda funktioner.

### Vid plottning:

- Kunna plotta enklare grafer.
- Kunna lägga till text på axlar, titel, text och tecken-förklaring.
- Veta hur man modifierar färg och linjeegenskaper vid plottning.
- Kunna rita stapeldiagram.
- Kunna rita i flera figurfönster mha `figure` samt kunna plotta flera figurer i samma fönster m h a `subplot`.
- Kunna exportera figurer i givet format t ex jpg eller pdf.
- Kunna plotta anonyma funktioner med `fplot`.

### Gällande syntax för vektorer och matriser:

- Kunna skapa vektorer med elementvis inmatning samt med `:` och `linspace`.
- Veta vad som krävs för addition, subtraktion och multiplikation av matriser och vektorer.
- Kunna lösa linjära ekvationssystem med entydig lösning.
- Veta skillnaden mellan elementvis operation och matrisoperation, dvs. skillnaden mellan  $a*b$  och  $a.*b$  i matris/vektorsammanhang.
- Kunna plocka ut delar av en matris med anrop av typen  $A(:,3)$ .
- Kunna manipulera vektorer och matriser med elementvisa tilldelningar.
- Sätta samman vektorer och matriser (se avsnitt 4.10 i Jönsson).
- Veta hur man plockar ut det största respektive minsta värdet och dess plats i en vektor samt sortera elementen i en vektor.
- Kunna använda cellmatriser och strukturer.

### Gällande programmering:

- Vara väl förtrogen med if-else-, for- och while-satser.
- Ha lärt sig hur man skriver och använder logiska uttryck i Matlab. Även logiska uttryck som ger vektorer av logiska värden.
- Kunna skriva en funktionsfil med flera in- och utargument.
- Kunna anropa denna funktionsfil från ett annat program.

- Veta vad ett funktionshandtag är för något, och hur man skapar en anonym funktion.
- Kunna lösa  $f(x)=0$  för en godtycklig given funktion m h a `fzero`.
- Kunna integrera  $f(x)$  mellan givna gränser  $[a, b]$  m h a `integral`.
- Använda strukturer
- Använda cellmatriser

**Gällande in- och utdata:**

- Kunna läsa in data från filer av typen `.txt` och `.mat` med `load`.
- Kunna läsa in löptext med `fileread` och `fgetl`.
- Kunna redovisa resultat lättöverskådligt på skärmen med `disp`.
- Kunna använda `fprintf` för att skriva ut resultat på skärmen eller till fil.
- Kunna utnyttja `num2str` eller `sprintf` för att skriva ut beräknade värden på skärmen eller i figurer.

**Ha de generella färdigheterna att:**

- Givet en Matlab-funktion kunna hitta och läsa hjälptext och utifrån denna använda funktionen.
- Kunna tolka ett givet program och rätta eventuella fel i det.
- Kunna tolka ett givet program och göra mindre ändringar eller tillägg.
- Kunna tillgodogöra sig de vanligaste felmeddelandena.
- Utifrån en uppgiftsbeskrivning kunna skriva mindre program (motsvarande häftet med extra övningar).

**Organisation**

Kursen genomförs i form av 40 timmars "hands on"-övningar i datorsalarna under LP 1, vanligtvis två pass per läsvecka. Som stöd för övningarna ges 12 st föreläsningar. Utöver detta förväntas studenten spendera egen tid för att uppnå kursmålen.

## Veckoschema:

LV	Datum, tid, sal	Vad?	Ämne	
1	Må 29/8 kl 8-10 HC4	F1	Intro, variabler, syntax, m-filer	M-fil för att plotta graf med linje, legend, axlar, exportera som fil. Öva grundläggande syntax för skalärer, vektorer och matriser.
	On 31/8 kl 13-17 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö1-2	<b>1.2,4 2.1ab,7,11</b> 1.3,5-9 2.2-6,9,10,13	
	Fr 2/9 kl 8-10 HC4	F2	Listor, vektorer och matriser, plottning, strängar	
	Fr 2/9 kl 13-15 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö3	<b>3.3a,6,12,13,</b> <b>4.1ace,3a,4a,7a,10a</b> 3.1-2,3bc,4,5ab,7-11 4.1bd,2,3b,4b-f,5-8,11-18, någon av 19-22	
2	Må 5/9 kl 8-10 HC4	F3	for-while-if-break	Kunna skriva egna skript och funktionsfiler, arbeta med for-while-if
	Må 5/9 kl 13-15 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö4	<b>5.2,3a,5,6,13ab</b> <b>6.5,10,11,14,20</b>	
	On 7/9 kl 15-17 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö5	5.1,4,7,10,11 6.1-4,6-9,12,13,15,16, 21,22,26-28,34	
	Fr 9/9 kl 8-10 HC4	F4	Funktionsfiler, Inlämningsuppgift 1	
	Fr 9/9 kl 13-15 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö6	<b>7.1ab,5ab</b> 7.2,4,6,7,10,11,13 EÖ1.1-20	
3	Må 12/9 kl 8-10 HC4	F5	Programutveckling, Algoritmer	Strukturerad programutveckling, mera om teckensträngar, programeffektivitet, läsa och skriva till fil
	On 14/9 kl 13-17 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö7-8	<b>EÖ2.1</b> EÖ2.2-5,7	
	Fr 16/9 kl 8-10 HC4	F6	Effektivitet, stil Inlämningsuppgift 2	
	Fr 16/9 kl 13-15 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö9	<b>EÖ2.10</b> EÖ2.8,15,17	
4 <b>Inl. 1</b>	Må 19/9 kl 8-10 HC4	F7	Strukturer och celler	Numeriska metoder, strukturer och cellmatriser
	On 21/9 kl 13-17 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö10-11	<b>9.8, 10.2, 11.4, 13.1b</b> 9.1-5,7,9 10.1,3-6 11.1,2 13.1acd	
	Fr 23/9 kl 8-10 HC4	F8	Anonyma funktioner och numerik	
	Fr 23/9 kl 13-15 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö12	<b>4.23, T2013aug.5</b> T2014jan.4	
5 <b>Inl. 2</b>	Må 26/9 kl 8-10 HC4	F9	Läsa och skriva till fil	Felmeddelande, felhantering, metoder och hjälpmedel för debugging, mera om inläsning och utskrift till fil
	On 28/9 kl 13-17 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö13-14	<b>EÖ2.6</b> EÖ2.9,11,16,18-20	
	Fr 30/9 kl 8-10 HC4	F10	Felmeddelanden och debugging	
	Fr 30/9 kl 13-15 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö15	EÖ1, EÖ2, T, PE	
6	Må 3/10 kl 8-10 HC4	F11	Datoraritmetik, Visualisering	Interaktiva program, visualisering och animering, grafiska användargränssnitt, symbolisk matematik
	On 5/10 kl 13-17 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö16-17	EÖ1, EÖ2, T, PE	
7 <b>Inl. 3</b>	Må 10/10 kl 8-10 HC4	F12	GUIs, symbolisk matematik, Sammanfattning av kursen	grafiska användargränssnitt, symbolisk matematik Repetition, problemlösning
	On 12/10 kl 13-17 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö18-19	EÖ1, EÖ2, T, PE	
	Fr 16/10 kl 13-15 MT0,9,11-13,14,ML3	Ö20	EÖ1, EÖ2, T, PE	
8	On 19/10 13-17 <b>MT11-13</b>	Ö22-23	Tentaförberedelse	

Övningsuppgifter av typen 3.2 kommer från Jönssons bok. Den första siffran syftar på kapitlet och den andra på vilken uppgift i kapitlet det handlar om. EÖ1 och EÖ2 syftar till stencilerna med extra övningsuppgifter som finns på ping-pong. T följt av ett årtal (ex. T2014jan) står för tentamen januari 2014; gamla tentor finns också på ping-pong. PE syftar till siten [www.projecteuler.net](http://www.projecteuler.net).

## Övningar

De fetmarkerade exemplen ovan är tal som i första hand bör prioriteras. Det är väldigt bra om man kan lösa dem själv. Har man svårt att komma igång kommer dessa tal att lösas i grupp i salarna MT11-MT13. Upplägget är då att lösningssgången först presenteras, varefter varje student gör efter på egen dator. I övriga salar finns kursassistenter tillgängliga för att svara på frågor och hjälpa till när det blir problem, men lösningsförslag kommer inte att presenteras.

De övriga talen är rekommenderade hemtal. Programmering är en färdighet som bara kan läras genom övning. Försök därför att lösa så många av dessa som möjligt.

Övningsassistenter i respektive datorsal:

Sal	Notering	Lärare
MT11 MT12 MT13		Henrik Ström
MT0 MT9		Mandeep Singh Walia
MT14		Muhammad Irfan
ML3	<b>Ta med Laptop!</b>	Mladen Gibanica

## Examination:

Examinationen omfattar tre inlämningsuppgifter och en tentamen. Tentamen skrivs i datorsal.

### Inlämningsuppgifter

Inlämningsuppgifterna består av tre programmeringsuppgifter med olika tillämpningar. **Uppgifterna löses individuellt.** Redovisningen sker skriftligen i form av inlämnade filer. Inlämningsuppgifterna lämnas in via PingPong-systemet <http://pingpong.chalmers.se>. Inloggning med CID, under menyn *aktiviteter* väljs ”TME136\_Programmering i Matlab\_HT16”. Från menyn *innehåll* går man till *inlämningsuppgift* där filerna laddas upp. **Endast en uppsättning filer per person.** Granskningen tar normalt 4-5 arbetsdagar. Svar fås via pingpong. Vid eventuell retur skall programmet rättas till och godkännas av lärare.

Några av de inlämnade filerna kommer att kontrolleras genom plagiatsystemet Urkund. Det är okej att diskutera problem med sina kompisar och dela enskilda rader kod, men det är inte okej att kopiera hela stycken eller program. **Vid misstänkt plagiat går ärendet omedelbart till disciplinnämnd.** Se också regelsamlingen:

[https://student.portal.chalmers.se/sv/chalmersstudier/regelsamling/Documents/20090920\\_Akademisk\\_hederlighet\\_vagledning.pdf](https://student.portal.chalmers.se/sv/chalmersstudier/regelsamling/Documents/20090920_Akademisk_hederlighet_vagledning.pdf)

<b>Inlämningsuppgift 1</b>	Ons 21/9 senast kl 23:59
<b>Inlämningsuppgift 2</b>	Fre 30/9 senast kl 23:59
<b>Inlämningsuppgift 3</b>	Fr 14/10 senast kl 23:59

**Tentamen**

En obligatorisk tentamen sker i datorsal. Tentamen omfattande 4-6 mindre programmeringsuppgifter ges i tentamensveckan. Maxpoäng på tentamen är 40p, med betygsgränserna 16p< betyg 3< 24p< betyg 4< 32p< betyg 5. Tillåtet hjälpmedel är kursboken [1]. Tentamen hålls tisdagen den 25 oktober i datorsal. Exakt tid och plats meddelas per e-post senast fredagen den 21 oktober. **Obligatorisk anmälan via studentportalen!** Omtentamen hålls 21/12.

**Kursutvärdering:**

Kursutvärderingssamtal mellan lärare och studentrepresentanter sker under LV3/LV4. Under tentamensperioden görs en enkätundersökning via mail. Avslutningsvis hålls ett sammanfattande möte i LV4 i följande läsperiod.

**Läsanvisningar för****P. Jönsson: MATLAB-beräkningar inom teknik och naturvetenskap.**

Det är mycket viktigt att komma ihåg att det är kursmålen som tentamen skall behandla. Kursmålen finns nedskrivna i detalj ovan. Läsanvisningarna nedan är en hjälp för att uppnå dessa målsättningar! Notera att avsnitten går igenom i annan ordning på övningar och föreläsningar.

Du förväntas inte kunna allt utantill, men vara så pass förtrogen med innehållet att du med hjälp av bok och Matlabs inbyggda hjälp kan använda de funktioner eller programkonstruktioner som beskrivs. De avsnitt i kapitel 9-14 som inte ingår i kursen kan vara till stor nytta i andra kurser, främst matematik/numerisk analys.

**Kapitel 1**

Avsnitt: 1-7

Instuderingsfrågor: alla

Övningar: alla

**Kapitel 2**

Avsnitt: 1-4

Instuderingsfrågor: alla

Övningar: alla

**Kapitel 3**

Avsnitt: 1-8

Instuderingsfrågor: alla

Övningar: 1-13

**Kapitel 4**

Avsnitt: 1-16

Instuderingsfrågor: 1-8, 10-17

Övningar: 1-8, 10-14, 23

**Kapitel 5**

Avsnitt: 1-8, 10, 12

Instuderingsfrågor: 1-8, 15

Övningar: 1, 2, 4, 6-7, 10-11

**Kapitel 6**

Avsnitt: 1-14

Instuderingsfrågor: alla

Övningar: 1-16, 20-22, 26-28, 34

**Kapitel 7**

Avsnitt: 1-8

Instuderingsfrågor: 1-10

Övningar: 1-2, 4-7, 10-11, 13

**Kapitel 8**

Avsnitt: 1-5

Instuderingsfrågor: alla

Övningar: 1-4, 6

**Kapitel 9**

Avsnitt: 1-4, 6

Instuderingsfrågor: 1-5, 8-10

Övningar: 1-5, 7-9

**Kapitel 10**

Avsnitt: 1-3

Instuderingsfrågor: 1-2

Övningar: 1-6

**Kapitel 11**

Avsnitt: 1-2, 4

Instuderingsfrågor: 1-3, 9-10

Övningar: 1, 2, 4

**Kapitel 12**

Ingår ej

**Kapitel 13**

Avsnitt: 1, 4

Instuderingsfrågor: 1, 2

Övningar: 1

**Kapitel 14**

Ingår ej

**Bilaga A**

Ingår ej