

LINKÖPINGS UNIVERSITET  
Matematiska Institutionen  
Jonathan Nilsson

## Kursprogram ETE325 Linjär Algebra, 8 hp, VT2025.

**Kursperiod** 20 januari – 14 maj 2025. Tentamen den 27 maj.

### Examinator och föreläsare

Jonathan Nilsson: B-huset, ing 23, rum 3A:642

**e-post:** [jonathan.nilsson@liu.se](mailto:jonathan.nilsson@liu.se)

### Kurshemsida

Här finns all information om kursen

<http://courses.mai.liu.se/GU/ETE325/>

### Kurslitteratur

- Janfalk: Linjär algebra. Säljs bland annat av bokhandeln i Kårallen på campus.
- Janfalk: Exempelsamling till Janfalk: Linjär algebra. Finns tillgänglig som pdf-fil:  
[https://courses.mai.liu.se/GU/TATA31/Dokument/exempelsamling\\_TATA31\\_21.pdf](https://courses.mai.liu.se/GU/TATA31/Dokument/exempelsamling_TATA31_21.pdf)

Kompletterande videomaterial finns också på kurshemsidan.

### Kursinnehåll

Linjära ekvationssystem. Geometriska vektorer, räta linjer och plan. Matriser. Linjära rum. Euklidiska rum. Determinanter. Linjära avbildningar. Egenvärden och egenvektorer. Symmetriska avbildningar. Kvadratiske former. System av differentialekvationer och differensekvationer.

### Undervisning och hemarbete

Undervisningen består av 24 föreläsningar (ca 2h per vecka) och lektioner (ca 1h per vecka) i anslutning till föreläsningarna.

8hp motsvarar 200 timmars arbete. Totalt är 60 h schemalagda på kursen vilket betyder att man bör räkna med att behöva lägga 140h på hemarbete, eller ca 10h per vecka. Denna tid kan gå till att repetera teori, lösa de rekommenderade övningsuppgifterna (se sista sidan), göra inlämningsuppgifter, och räkna ett par gamla tentor.

Aktuellt schema kan alltid hittas på time-edit:

<https://cloud.timeedit.net/liu/web/schema/>

### Examination

Examinationen består av tentamen den 27 maj. Möjliga betyg är **U** (underkänd), 3, 4, 5. Glöm ej att anmäla dig till tentan i studentportalen. Tillfälle för omtentamen finns i augusti 2025 och i januari 2026.

Under kursens gång kommer två frivilliga inlämningsuppgifter att delas ut. Inlämningsuppgifterna ger 0-2 bonuspoäng som kan användas vid ordinarie tentamen i maj 2025 samt till omtentorna i augusti 2025 och januari 2026.

### Perliminärt föreläsningsschema

Schemat kan komma att ändras under kursens gång, se alltid Time-edit för aktuellt schema.

Datum	Fö #	Kap.	Innehåll
20/1	<b>Fö 1</b>	1.1-2	Introduktion till linjär algebra. Linjära ekvationssystem. Successiv elimination.
22/1	<b>Fö 2</b>	2.1-4	Analytisk geometri. Vektorer. Linjärkombinationer. Baser och koordinater.
27/1	<b>Fö 3</b>	2.5-6	Skalärprodukt. Ortogonalprojektion. ON-baser.
29/1	<b>Fö 4</b>	2.5-7	Vektorprodukt. Areaberäkning. Linjer på parameterform.
3/2	<b>Fö 5</b>	2.8	Geometri i planet och rummet. Punkter, linjer och plan.
5/2	<b>Fö 6</b>	3.1-4	Matriser. Räkneregler. Ekvationssystem på matrisform.
10/2	<b>Fö 7</b>	3.4-6	Radoperationer och trappstegsform. Rang. Matrisinvers.
12/2	<b>Fö 8</b>	4.1-6	Determinanter. Sarrus regel. Rad- och kolonnoperationer. Kofaktorer. Utveckling efter rad och kolonn.
24/2	<b>Fö 9</b>	4.6-9	Determinanter och ekvationssystem. Geometrisk tolkning. Cramers regel. Adjunktformeln.
26/2	<b>Fö 10</b>	5.1-4	Vektorrum och Underrum. Linjärt beroende. Linjära höljen. <b>Utdelning av inlämningsuppgift 1</b>
3/3	<b>Fö 11</b>	5.4-6	Dimension och bas för vektorrum och underrum. Basbyte.
5/3	<b>Fö 12</b>	6.1-3	Euklidiska rum. Skalärprodukter. Cauchy-Schwarz olikhet. Längd och ortogonalitet. Ortogonalt komplement. ON-baser.
10/3	<b>Fö 13</b>	6.3-4	Gram-Schmidt. Projektion på underrum. Minstakvadratmetoden.
12/3	<b>Fö 14</b>	7.1-3	Linjära avbildningar. Geometrisk tolkning. Avbildningsmatriser. <b>Inlämningsuppgift 1 inlämnad</b>
31/3	<b>Fö 15</b>	7.4-6	Värderum och Nollrum. Dimensionssatsen. Sammansättning och invers. Avbildningsmatriser vid basbyte.
2/4	<b>Fö 16</b>	7.7-8	Isometriska och Symmetriska avbildningar. Area- och volymkala.
7/4	<b>Fö 17</b>	8.1-2	Egenvärden och egenvektorer. Geometrisk tolkning. Sekularpolynom.
9/4	<b>Fö 18</b>	8.2-4	Diagonalisering. Spektralsatsen. Algebraisk och geometrisk multiplicitet av egenvärden. <b>Utdelning av inlämningsuppgift 2</b>
23/4	<b>Fö 19</b>	9.1-9.2	Kvadratiska former. Teckenkaraktär. Andragradskurvor.
28/4	<b>Fö 20</b>	9.2-3	Andragradsytor. Max/min av kvadratisk form under bivillkor.
5/5	<b>Fö 21</b>	9.4-5	System av differentialekvationer. Matrisexponential.
7/5	<b>Fö 22</b>	9.6	Differensekvationer. Talföljder.
12/5	<b>Fö 23</b>		Repetition, tentaräkning. <b>Inlämningsuppgift 2 inlämnad</b>
14/5	<b>Fö 24</b>		Repetition, tentaräkning.
27/5			<b>Tentamen</b>

## Rekommenderade övningsuppgifter

Till varje föreläsning finns ett antal rekommenderade övningsuppgifter nedan. Alla uppgifter är från övningskompendiet som tillhör kursboken:

[https://courses.mai.liu.se/GU/TATA31/Dokument/exempelsamling\\_TATA31\\_21.pdf](https://courses.mai.liu.se/GU/TATA31/Dokument/exempelsamling_TATA31_21.pdf).

Uppgifterna inom parentes är svårare och är främst riktade till den som satsar på ett högre betyg - gör dessa i mån av tid.

Pass	Övningsuppgifter
<b>Fö 1</b>	<b>1.2:</b> 1a, 2a, 3b, 4a, 5ab, 6a, 7, 8a, 9bd, (11c, 12b, 14b)
<b>Fö 2</b>	<b>2.2:</b> 2, 3, (5); <b>2.3:</b> 2, 3, 5a(b), 6, 7a(bc), 8, (9); <b>2.4:</b> 1ab, 2, 3ab(cd), 4a
<b>Fö 3</b>	<b>2.5:</b> 1ab(cd), 2a, (3a, 4), 6, (9); <b>2.6:</b> 1, 2, 3, (4, 5, 6, 7), 8, 9, 10, 15
<b>Fö 4</b>	<b>2.6:</b> 12, 13, 16; <b>2.7:</b> 2, 3, (1); <b>2.8:</b> 1, 2a, 3a, (5), 6, 8, (9)
<b>Fö 5</b>	<b>2.8:</b> 11, 12, 13, 14(a)b, 15, (16), 17a, 19, (20, 21), 23, 26, (28, 29, 30), 32
<b>Fö 6</b>	<b>3.2:</b> 1, 2, 3, (5, 6, 7), 10, (11); <b>3.3:</b> 1a, 2a; <b>3.4:</b> 1a, 2ab, 3b, 4, 5a, (6ac), 8
<b>Fö 7</b>	<b>3.5:</b> 1, 2, 3a(bc), 4a(b), (5); <b>3.6:</b> 1, 2, 3, (4), 5, (7, 9, 10); <b>3.7:</b> (8)
<b>Fö 8</b>	<b>4.2:</b> 4a(c), 6, 7ab, 9ac(e), (10, 11ac, 12ab), 1ab, 2, 3a;
<b>Fö 9</b>	<b>4.3:</b> 1b, 2a, (3b, 5, 6); <b>4.4:</b> 1, 2, (3, 5); <b>4.5:</b> 3, 5
<b>Fö 10</b>	<b>5.2:</b> (1); <b>5.3:</b> 1, (2, 3), 8, 9, 10; <b>5.4:</b> 1, 2ac(d), 3, 4, 5, 6, (7)
<b>Fö 11</b>	<b>5.4:</b> 19, (20), 21, 22, 24, 26, 27ab, 29, (30), 16, 17a(b), (18) <b>5.5:</b> 2, 4, (6, 8, 9)
<b>Fö 12</b>	<b>6.2:</b> 1abc(d), (3), 5, (6, 10), 12, (14); <b>6.3:</b> 2, 3, 5bc, 6c, 7c;
<b>Fö 13</b>	<b>6.3:</b> 9ab, (10), 11, 13, (16, 17), 18, (19, 20) <b>6.4:</b> 1a, 2, (3), 4, 5, (6b)
<b>Fö 14</b>	<b>7.2:</b> 1ab(d), (2), 3, 4; <b>7.3:</b> 1, 2b, 3, 4abd, 6, 7, (8), 9, (11)
<b>Fö 15</b>	<b>7.5:</b> 1abce, (2), 4, 7; <b>7.6:</b> (1, 2), 4, (3), 5, 8, 9; <b>7.4:</b> 1, 2, 5
<b>Fö 16</b>	<b>7.7:</b> 1abcd, 2, 3, 6, (7), 9, 13, 14abc, 15, 17ab(cd); <b>7.8:</b> (1), 2, (3)
<b>Fö 17</b>	<b>8.1:</b> 1, 2, 4; <b>8.2:</b> 1ac, 2, 5, 4ac, 8
<b>Fö 18</b>	<b>8.2:</b> 3, 4bd, 6, (10, 12); <b>8.3:</b> 1a(c), (3a), 5, 9, (10), 11, (12)
<b>Fö 19</b>	<b>9.1:</b> 1, 2b, (3), 4b, 5bd; <b>9.2:</b> 1, 2, 3, (4a), 5, (9)
<b>Fö 20</b>	<b>9.1:</b> 7, (9); <b>9.3:</b> 1abc(de), 2, 3a, (4)
<b>Fö 21</b>	<b>9.4:</b> 1ab, 2, (3), 4, (5); <b>9.5:</b> (1)
<b>Fö 22</b>	<b>9.6:</b> 1, (2), 4ab[i](cde)
<b>Fö 23</b>	Repetition, tentaräkning.
<b>Fö 24</b>	Repetition, tentaräkning.