



## Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för matematik

4MA82Ä Matematik IV- Algebraiska strukturer, för ämneslärare, 5 högskolepoäng

4MA82Ä Matematik IV - Algebraic structures, for secondary school teachers, 5 credits

### Huvudområde

Matematik

### Ämnesgrupp

Matematik

### Nivå

Avancerad nivå

### Fördjupning

A1N

### Fastställande

Fastställd av Fakulteten för teknik 2023-11-28

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2024

### Förkunskaper

Grundläggande behörighet för studier på avancerad nivå samt särskild behörighet:

1MA43Ä Diskret matematik 7,5 hp och 1MA23Ä Linjär algebra med vektorgeometri 7,5 hp eller motsvarande.

### Mål

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- lösa problem, utföra beräkningar och föra resonemang inom den del av matematiken som omfattas av kursen samt skriftligt kunna kommunicera dessa lösningar, beräkningar och resonemang
- redogöra för definitioner samt formulera och bevisa teorem som är centrala i kursen.

### Innehåll

Denna kurs är en introduktion till den så kallade abstrakta algebran. Med ”abstrakt” avses här, att man inte intresserar sig för vilken typ av matematiska objekt man räknar med (heltal, reella tal, vektorer, funktioner, polynom, etc.), utan snarare hur man räknar med dem.

En algebraisk struktur är en mängd på vilken en eller flera operationer är definierade, vilka förutsätts uppfylla ett antal räknelagar som är analoga med dem som gäller för addition och multiplikation av tal. Genom att bygga upp en teori kring sådana algebraiska strukturer får studenten en insikt i generella resultat som kan tillämpas på flera olika speciella situationer, inte bara inom matematiken utan även inom datavetenskap, fysik och kemi.

Kursen innehåller följande moment:

- Kompositionsregler: associativitet, kommutativitet, distributivitet, neutrala element och inverser.
- Inledande grupp teori: abelska grupper, cykliska grupper och permutationsgrupper.
- Lagranges sats med följsatser, speciellt Eulers sats och Fermats lilla sats.
- Isomorfismer mellan grupper, Cayleys sats.
- Direkta produkter, struktursatsen för abelska grupper.
- Verkan av grupper på mängder: Burnsidess lemma med tillämpningar på kombinatoriska problem.
- Inledande ringteori: ringar, kommutativa ringar, ringar med etta, integritetsområden och kroppar.
- Isomorfismer mellan ringar
- Polynomringar: divisionsalgoritmen för polynom över en kropp, faktorsatsen, irreducibla polynom, polynomfaktorisering.

#### *Professionell, ämnesdidaktisk och vetenskaplig progression*

Mycket av innehållet i gymnasieskolans matematik kan beskrivas i termer av diverse olika algebraiska strukturer, som till exempel en viss struktur för heltal och polynom, en annan för rationella och reella tal och en tredje struktur för funktioner. Kursen utvecklar studentens förmåga att identifiera strukturella likheter och olikheter i matematiskt innehåll från flera tidigare kurser. Därmed stärks studentens förmåga att planera och genomföra undervisning i matematik utifrån en helhetssyn på ämnet.

Avseende vetenskaplig progression har kursinnehållet en rigorös logisk uppbyggnad i form av definitioner, satser och bevis. Därigenom får studenten en fördjupad insikt i den axiomatisk-deduktiva metod på vilken all matematik vilar, vilket bidrar till ökat djup och bredd för studentens förståelse för matematik och matematiska resonemang. Insikt i dessa strukturer ingår även i den ämnesdidaktiska progressionen genom att studenten utvecklar förståelse för matematik som ett sammanhållet kunskapsområde, att utgå ifrån i matematikundervisning.

## Undervisningsformer

Föreläsningar och övningar.

## Examination

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.

Examinationen utgörs av en skriftlig salstentamen.

Omexamination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet. I det fall student med funktionsnedsättning har rätt till särskilt pedagogiskt stöd beslutar examinator om anpassad eller alternativ examination.

## Kursvärdering

Kursvärdering genomförs under kursen eller i nära anslutning till kursens avslutning. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle ska senast vid kursstart informeras om föregående kursvärderingsresultat och genomförda förändringar i kursen.

## Överlappning

Kursen kan inte ingå i examen med annan kurs, vars innehåll helt eller delvis överensstämmer med innehållet: 2MA405 Algebraiska strukturer I, 5 hp, och 2MA105 Algebraiska strukturer I, 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

Svensson, Per-Anders: *Abstrakt algebra*. Studentlitteratur, senaste upplagan. 155 (586) sidor.