

Kurs-PM

Kursens lärandemål

Denna kurs skall skapa en grund till högskolematematik. Detta innebär följande.

- Studenten skall kunna kommunicera matematiskt innehåll. Innehållet skall kunna formuleras både med ord och matematiska symboler, och detta med stor noggrannhet. Man ska kunna läsa och förstå matematiska texter, och skapa egna sådana. Det ska även gå att muntligt kommunicera matematiskt innehåll.
- Studenten skall känna till och kunna använda de komponenter som används vid matematisk kommunikation. Man skall förstå struktur och innebörd av en definition och ett teorem, och betydelse av matematiska axiom.
- Studenten skall förstå och kunna använda matematisk argumentation. Man ska förstå logiska grunden till matematiken, och kunna hitta och formulera bevis för olika matematiska påståenden. Studenten skall känna till olika bevistekniker, och välja den teknik som passar i en konkret situation.
- Studenten skall känna till och kunna använda grundläggande matematiska begrepp. Man ska kunna kommunicera och argumentera i samband med reella och komplexa tal, mängder, funktioner, samt algebraiska likheter och olikheter. Speciellt skall reella funktioner med en reell variabel kunna hanteras på olika sätt.
- Studenten skall kunna visualisera matematiskt innehåll. Lämpliga diagram och tabeller ska kunna användas som kommunikations- och argumentationsmedel i samband med reella och komplexa tal, mängder, funktioner samt algebraiska likheter och olikheter.
- Studenten skall känna till och kunna använda datorbaserade matematiska verktyg. Verktøygen ska användas för att utföra olika beräkningar, för visualiseringar, för olika modelleringar, och för skapandet av matematiska texter. Resultat som erhålls genom användning av verktygen skall kunna granskas på olika sätt: man ska bedöma resultatens korrekthet, noggrannhet och relevans.

Kursens huvudsakliga innehåll

- **Matematiska påståenden.** Sammansatta påståenden och logiska symboler. Universella och existentiella påståenden. Propositioner och predikater. Ekvivalens och implikation. Logiska ekvivalenser och implikationer. Negation av ett sammansatt påstående.
- **Matematiska definitioner.** Struktur av en definition. Definitioner i samband med reella tal, mängder och funktioner.
- **Algebraiska påståenden.** Identiteter och ekvationer. Ett system av ekvationer. Olikheter att bevisa och olikheter att lösa. Likheter och olikheter med absolutbelopp.

- **Visualiseringar i matematik.** Visualiseringar i samband med reella tal, mängder, funktioner samt algebraiska likheter och olikheter.
- **Reella funktioner med en reell variabel.** Linjära och andragsradsfunktioner. En ekvation och en funktion. Jämna och udda funktioner. En funktions graf. Golv- och takfunktionerna. Polynom och rationella funktioner. Trigonometriska funktioner.
- **Komplexa tal.** Komplexa tal i det komplexa talplanet. Olika representationer av komplexa tal. Operationer med komplexa tal. Områden i det komplexa talplanet. Potenser till komplexa tal. Huvudrötter till komplexa tal och binomiska ekvationer.
- **Matematisk argumentation.** Bevis av ett teorem. Rent matematisk och logisk argumentation. Giltiga och ogiltiga argument. Vanligt förekommande argument.
- **Matematiska bevismodeller.** Konstruktivt existensbevis. Bevis med motexempel. Direkt bevis. Uttömningsbevis. Bevis med kontraposition. Motsägelsebevis. Bevis av "om och bara om" påståenden. Bevis med matematisk induktion.
- **Uppfinna matematiska bevis.** Stegen från premissen till slutsatsen. Logiska bearbetningar av påståenden. Val av bevismodellen. Användning av redan bevisade påståenden. Uppfinna bevis genom en djup analys.
- **Uppfinna och generalisera påståenden.** Induktion och matematisk induktion. Induktion och djup analys. Generalisera ett påstående. Formulera och utnyttja en idé.
- **Användning av matematiska verktyg.** Skapandet av matematiska texter. Beräkningar och visualiseringar med verktygen. Matematisk modellering med verktygen. Bedömning av resultaten som erhålls genom användning av verktygen.

Kurslitteratur

- Robert A. Adams, Christopher Essex: Calculus, A Complete Course, 8th Edition, Pearson, ISBN: 9780321781079
- Henrik Petersson: Problemlösningens grunder, upplaga 2, Studentlitteratur, ISBN: 9789144112992

Examination

- Inlämningsuppgifter INL1, 4,5 hp, betygsskala P/F.

Under kursens gång skall ett antal olika uppgifter lösas med användning av matematiska verktyg och presenteras vid lämpliga tillfällen.

- Tentamen TEN1, 3 hp, betygsskala P/F.

På slutet av kursen gör studenten en skriftlig tentamen. Tentamen består av ett antal uppgifter, där varje uppgift värderas med ett antal poäng. För att klara tentamen, behöver ett fastställt antal poäng uppnås.

Kontakt

- Fadil Galjic, kursansvarig och lärare

fadil@kth.se

- Anders Västberg, lärare

vastberg@kth.se