



Utbildningsplan

Masterprogram, tillämpad matematik och beräkningsmatematik
Master's Programme, Applied and Computational Mathematics, 120 credits
120,0 högskolepoäng

Gäller för antagna till utbildningen fr o m HT17.

Utbildningens mål

Huvudsyftet med detta program är att utbilda skickliga tillämpade matematiker, väl förberedda för avancerade positioner inom industrin eller fortsatta forskningsstudier.

Kunskap och förståelse

En masterexamen i tillämpad matematik och beräkningsmatematik innebär:

- en bred kunskap om tillämpad matematik samt en signifikant fördjupad kunskap om sitt valda specialiseringsområde som inkluderar tekniker för matematisk modellering, analys av matematiska modeller och simulering,
- att självständigt kunna tillämpa matematiska teorier, metoder och modeller,
- att kunna formulera och angripa nya problemställningar på ett vetenskapligt sätt, genom att ha ett kreativt, kritiskt och systematiskt förhållningssätt till tillämpad matematik.

Färdigheter och förmågor

Med en masterexamen i tillämpad matematik och beräkningsmatematik kan studenten:

- formulera matematiska modeller, välja lämpliga metoder för att undersöka dessa modeller, bland annat med hjälp av datorer och effektiva beräkningsmetoder,
- analysera olika matematiska modeller inom vetenskap och teknik samt arbeta kreativt, systematiskt och kritiskt,
- finna lösningsstrategier för viktiga klasser av matematiska problem, med vetskap om olika verktygs möjligheter och begränsningar
- arbeta effektivt i grupp,
- kommunicera resultat och slutsatser på ett kompetent och begripligt sätt, både muntligt och skriftligt, till företagsledning, experter och mot samhället i stort,
- följa och aktivt delta i forskning och utveckling inom den valda inriktningen,

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Med en masterexamen i tillämpad matematik och beräkningsmatematik kan studenten:

- kritiskt bedöma giltighet och begränsningar för resultat från olika matematiska modeller,
- identifiera behov av ytterligare kunskap inom området och ta initiativ till att hålla sin individuella kunskap aktuell.

KTHs lokala examensordning finns i KTHs regelverk. www.kth.se

Utbildningens omfattning och innehåll

Masterprogrammet i tillämpad matematik och beräkningsmatematik är ett tvåårigt (120 högskolepoäng) masterprogram på avancerad nivå. Undervisningsspråket är engelska. Programmet består av en grundläggande del som följs av fyra spår: (i) matematisk statistik, (ii) finansiell matematik, (iii) beräkningsmatematik, och (iiii) optimeringslära och systemteori. Kurserna i den grundläggande delen är obligatoriska och värda 30 högskolepoäng. För att få tillräckligt djup i ett spår, krävs att studenten slutför kurser värda ungefär (högst) 30 högskolepoäng bland profilkurserna för spåret ifråga.

Behörighet och urval

Särskilda behörighetsregler gäller för civilingenjörsstudenter vid KTH som ska läsa masterprogrammet som fördjupningsdel i sin civilingenjörsutbildning.

Se KTH:s antagningsordning.

Grundläggande behörighet

För grundläggande behörighet till KTH:s masterprogram gäller:

-Examen på grundnivå som omfattar minst 180 högskolepoäng eller motsvarande utländsk examen.

-Engelska B/Engelska 6 eller motsvarande.

Särskilda behörighetskrav

Grundexamen, kandidatexamen eller liknande, med tillräcklig teoretisk djup och goda akademiska resultat. Den sökande ska ha läst minst 45 hp matematik och ha dokumenterade kunskaper i: analys i en och flera variabler, linjär algebra, numerisk analys, differentialekvationer och transformer, matematisk statistik samt grundläggande kunskaper i programmering med ett högnivåspråk.

Urvalsprocess

Urvalsprocessen är baserad på följande kriterier: universitet, studieresultat, betyg i kurser relevanta för programmet (matematik i vid bemärkelse), motivation för studierna (t.ex. motivationsbrev, referenser). Meritvärderingen görs i skala 1-75. Avsaknad av programsspecifikt sammanfattningsblad i ansökan kan ge ett lägre meritvärde.

KTHs lokala antagningsordning finns i KTHs regelverk. www.kth.se

Utbildningens genomförande

Utbildningens upplägg

Läsåret börjar i slutet av augusti/början av september och avslutas i slutet av maj/början av juni. Året är uppdelat på fyra läsperioder. Läsperioderna är ungefär 7 veckor långa, eller minst 33 läsdagar, och avslutas med en tentamensperiod. Utöver de fyra ordinarie tentamensperioderna ges fyra omtentamensperioder; före jul, i april, i början av juni och i augusti direkt före första läsperioden för läsåret. Lsåret innehåller 40 veckor. Undervisning kan, om nödvändigt, schemaläggas utanför läsåret.

Kurser

Utbildningen sker i kursform. Kurslistor finns i [bilaga 1](#).

Minst 90 hp kurser måste läsas. Av dessa är 30 hp obligatoriska kurser som alla studenter måste slutföra. Inom varje spår finns det ytterligare ca 30 hp som är obligatoriska för spåret i fråga. De resterande ca 30 hp utgörs av valfria kurser. Dessa kurser kan väljas fritt bland kurser på avancerad nivå som ges av matematikinstitutionen eller som har en stark koppling till tillämpad matematik. En lista på sådana valfria kurser finns i bilaga 3. I viss utsträckning kan även andra kurser väljas. Speciellt kan upp till 15 hp normalt vara teknikkomplementära kurser.

Notera att alla valfria kurser måste godkännas av programansvarig.

Betygssystem

För kurser på KTH används en sjugradig målrelaterad betygsskala A-F som slutbetyg för kurser på grundnivå och avancerad nivå. A-E är godkända betyg med A som högsta betyg. Betygen godkänd (P) och underkänd (F) används som slutbetyg då särskilda skäl föreligger.

Betygen godkänd (P) och underkänd (F) används som slutbetyg för examensarbeten.

Villkor för deltagande i utbildningen

Inför termin två på programmet ska varje student välja ett av fyra spår: beräkningsmatematik, finansiell matematik, matematisk statistik eller optimeringslära och systemteknik. Minst 45 hp måste slutföras under det första läsåret, inklusive omtentansperioden i augusti, för att studenten ska bli uppflyttad till andra årskursen på programmet.

Kursanmälan

Kursanmälan görs av alla programstudenter via www.antagning.se, 1-15 november/1-15 maj inför kommande termin.

Terminsregistrering

Programstudenter ansvarar för att göra terminsregistrering inför varje termin. Detta görs via "Personliga menyn", KTHs hemsida, under en begränsad period vid varje terminsstart. Terminsregistrering innebär att studenten är aktiv och möjliggör resultatregistrering.

Tillgodoräkningen

Under särskilda förhållanden, och i samråd med programansvarige, kan poäng för tidigare studier tillgodoräknas enligt KTH:s policy för tillgodoräkning.

Utlandsstudier

Senare del av programmet och/eller examensarbetet kan förläggas utomlands i enlighet med KTHs riktlinjer för studentutbyte.

Examensarbete

Ett 30 hp examensarbete genomförs i slutet av utbildningen (oftast den fjärde terminen). För att få påbörja ett examensarbete, måste en student ha avslutat minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå och med tillräckligt djup i det valda spåret inom programmet.

Syftet med examensarbetet är att studenten ska visa förmåga att utföra självständigt projektarbete, använda och utveckla de färdigheter som erhållits från kurserna i programmet. Arbetet kan genomföras på KTH eller i näringslivet, i Sverige eller utomlands.

Studenten måste själv aktivt söka efter ett lämpligt examensarbete; men KTH kan ge viss hjälp med information om lämpliga personer att kontakta.

Val av examensarbete måste godkännas av programansvarig.

Examensarbetet betygsätts med P / F.

Examen

För att avlägga Teknologie masterexamen krävs godkänt betyg i samtliga kurser som ingår i studieplanen. Studieplanen ska omfatta 120 högskolepoäng vari ingår ett examensarbete omfattande 30 högskolepoäng.

KTHs lokala examensordning finns i KTHs regelverk, www.kth.se.

Ansökan om examen

När utbildningen är avslutad ansöker man om en examen. Studenter ansöker om examen via personliga menyn på www.kth.se

[Bilaga 1 - Kurslista](#)

[Bilaga 2 - Inriktningsbeskrivningar](#)



Bilaga 1: Kurslista

Masterprogram, tillämpad matematik och beräkningsmatematik (TTMAM),
Utbildningsplan för kull HT2017

Gemensamma kurser

Årskurs 1

Obligatoriska kurser (22,5 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
AK2036	Vetenskapsteori och vetenskaplig metodik med tillämpningar (naturvetenskap)	7,5	Avancerad nivå
SF2520	Tillämpade numeriska metoder	7,5	Avancerad nivå
SF2940	Sannolikhetsteori	7,5	Avancerad nivå

Valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
BB2280	Molekylär modellering	7,5	Avancerad nivå
BB2300	Beräkningskemi	7,5	Avancerad nivå
BB2441	Bioinformatik	7,5	Avancerad nivå
DD2257	Visualisering	7,5	Avancerad nivå
DD2358	Introduktion till högprestandaberäkningar	7,5	Avancerad nivå
DD2365	Avancerade beräkningsmetoder i flödesmekanik	7,5	Avancerad nivå
DD2421	Maskininläring	7,5	Avancerad nivå
DD2435	Neuronnäts- och biomodellering	9,0	Avancerad nivå
SF1811	Optimeringslära	6,0	Grundnivå
SF2522	Beräkningsmetoder för stokastiska differentialekvationer	7,5	Avancerad nivå
SF2523	Problem inom beräkningsvetenskaper	3,0	Avancerad nivå
SF2565	Programkonstruktion i C++ för tekniskt - vetenskapliga beräkningar	7,5	Avancerad nivå
SF2566	Avancerad individuell kurs i beräkningsteknik	6,0	Avancerad nivå
SF2567	Projektkurs i beräkningsteknik	7,5	Avancerad nivå
SF2701	Finansiell matematik, grundkurs	7,5	Avancerad nivå
SF2822	Tillämpad ickelinjär optimering	7,5	Avancerad nivå

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2842	Geometrisk styrteori	7,5	Avancerad nivå
SF2866	Tillämpad systemteknik	7,5	Avancerad nivå
SF2930	Regressionsanalys	7,5	Avancerad nivå
SF2935	Moderna metoder för statistisk inläring	7,5	Avancerad nivå
SF2942	Portföljteori och riskvärdering	7,5	Avancerad nivå
SF2943	Tidsserieanalys	7,5	Avancerad nivå
SF2955	Datorintensiva metoder inom matematisk statistik	7,5	Avancerad nivå
SF2956	Topologisk dataanalys	7,5	Avancerad nivå
SF2957	Statistisk maskininläring	7,5	Avancerad nivå
SF2971	Martingaler och stokastiska integraler	7,5	Avancerad nivå
SF2972	Spelteori	7,5	Avancerad nivå
SF2975	Finansiella derivat	7,5	Avancerad nivå
SF2980	Riskvärdering och riskhantering	7,5	Avancerad nivå
SG2212	Strömningsmekaniska beräkningar	7,5	Avancerad nivå
SG2224	Tillämpade strömningsmekaniska beräkningar	5,0	Avancerad nivå

Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2812	Tillämpad linjär optimering	7,5	Avancerad nivå
SF2832	Matematisk systemteori	7,5	Avancerad nivå
SF2863	Systemteknik	7,5	Avancerad nivå

Kompletterande information

Minst en av de villkorligt valfria kurserna ska läsas. Kursen/kurserna kan läsas antingen i årskurs 1 eller 2.

Notera att på grund av överlapp kan man inte välja både SF2935 och DD2421.

Årskurs 2

Valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
BB2280	Molekylär modellering	7,5	Avancerad nivå
BB2300	Beräkningskemi	7,5	Avancerad nivå
BB2441	Bioinformatik	7,5	Avancerad nivå
DD2358	Introduktion till högprestandaberäkningar	7,5	Avancerad nivå
DD2421	Maskininläring	7,5	Avancerad nivå
DD2435	Neuronnäts- och biomodellering	9,0	Avancerad nivå

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF1811	Optimeringslära	6,0	Grundnivå
SF2524	Matrisberäkningar för storskaliga system	7,5	Avancerad nivå
SF2561	Finita elementmetoden	7,5	Avancerad nivå
SF2852	Optimal styrteori	7,5	Avancerad nivå
SF2866	Tillämpad systemteknik	7,5	Avancerad nivå
SF2935	Moderna metoder för statistisk inläring	7,5	Avancerad nivå
SF2942	Portföljteori och riskvärdering	7,5	Avancerad nivå
SF2980	Riskvärdering och riskhantering	7,5	Avancerad nivå

Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2832	Matematisk systemteori	7,5	Avancerad nivå
SF2863	Systemteknik	7,5	Avancerad nivå

Kompletterande information

Minst en av de villkorligt valfria kurserna ska läsas. Kursen/kurserna kan läsas antingen i årskurs 1 eller 2.

Notera att på grund av överlapp kan man inte välja både SF2935 och DD2421.

Årskurs 3

Spår, beräkningsmatematik (COMA)

Årskurs 1

Obligatoriska kurser (15,0 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2521	Numerisk behandling av differentialekvationer	7,5	Avancerad nivå
SF2568	Parallella beräkningar för storskaliga problem	7,5	Avancerad nivå

Årskurs 2

Obligatoriska kurser (15,0 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2524	Matrisberäkningar för storskaliga system	7,5	Avancerad nivå
SF2561	Finita elementmetoden	7,5	Avancerad nivå

Spår, finansiell matematik (FMIA)

Årskurs 1

Obligatoriska kurser (7,5 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2701	Finansiell matematik, grundkurs	7,5	Avancerad nivå

Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2930	Regressionsanalys	7,5	Avancerad nivå
SF2943	Tidsserieanalys	7,5	Avancerad nivå

Kompletterande information

Minst en villkorligt valfri kurs ur varje årskurs ska läsas, dvs SF2943 eller SF2930 samt SF2975 eller SF2980.

Årskurs 2

Obligatoriska kurser (7,5 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2942	Portföljteori och riskvärdering	7,5	Avancerad nivå

Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2975	Finansiella derivat	7,5	Avancerad nivå
SF2980	Riskvärdering och riskhantering	7,5	Avancerad nivå

Kompletterande information

Minst en villkorligt valfri kurs ur varje årskurs ska läsas, dvs SF2943 eller SF2930 samt SF2975 eller SF2980.

Spår, optimeringslära och systemteknik (OPSA)

Årskurs 1

Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2812	Tillämpad linjär optimering	7,5	Avancerad nivå
SF2822	Tillämpad icke linjär optimering	7,5	Avancerad nivå
SF2832	Matematisk systemteori	7,5	Avancerad nivå
SF2842	Geometrisk styrteori	7,5	Avancerad nivå
SF2863	Systemteknik	7,5	Avancerad nivå
SF2866	Tillämpad systemteknik	7,5	Avancerad nivå

Kompletterande information

Minst 3 av de villkorligt valfria kurserna på spåret ska läsas utöver den av SF2812, SF2832 och SF2863 som redan valts bland de villkorligt valfria kurserna i basblocket.

Årskurs 2

Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2832	Matematisk systemteori	7,5	Avancerad nivå
SF2852	Optimal styrteori	7,5	Avancerad nivå
SF2863	Systemteknik	7,5	Avancerad nivå
SF2866	Tillämpad systemteknik	7,5	Avancerad nivå

Kompletterande information

Minst 3 av de villkorligt valfria kurserna på spåret ska läsas utöver den av SF2812, SF2832 och SF2863 som redan valts bland de villkorligt valfria kurserna i basblocket.

Årskurs 3

Spår, statistisk inlärning och dataanalys (SIDA)

Årskurs 1

Obligatoriska kurser (22,5 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2930	Regressionsanalys	7,5	Avancerad nivå
SF2935	Moderna metoder för statistisk inlärning	7,5	Avancerad nivå
SF2955	Datorintensiva metoder inom matematisk statistik	7,5	Avancerad nivå

Kompletterande information

Spåret ersätter det gamla i matematisk statistik från kull H17.

Årskurs 2

Obligatoriska kurser (7,5 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2935	Moderna metoder för statistisk inlärning	7,5	Avancerad nivå

Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2956	Topologisk dataanalys	7,5	Avancerad nivå
SF2957	Statistisk maskininlärning	7,5	Avancerad nivå

Kompletterande information

Minst en villkorligt valfri kurs ska läsas.

Årskurs 3



Bilaga 2: Inriktningar

Masterprogram, tillämpad matematik och beräkningsmatematik (TTMAM),
Utbildningsplan för kull HT2017

Spår, beräkningsmatematik (COMA)

Datorsimuleringar har växt fram som ett mycket viktigt verktyg för att göra upptäckter och skapa ny kunskap, såväl i industrin som inom vetenskaplig forskning. Stora tillämpningsområden är tex strömningsmekanik, klimat/meteorologi, materialfysik och virtuell design. Spåret Beräkningsmatematik behandlar primärt den matematiska grunden för datorsimuleringar, som numerisk analys och matematisk modellering, men även viss tillämpad datavetenskap, som visualisering och programmering av hög-presterande datorer.

Spår, finansiell matematik (FMIA)

Finansiell matematik behandlar matematisk modellering av finansiella marknader, riskvärdering och riskhantering samt optimering av värdepportföljer. Inriktningen ger en bred kompetens inom dessa områden.

Eftersom ekonomiska variationer (börskurser, priser osv) är typexempel på slumpmässiga variationer, är den finansiella matematiken i stor utsträckning en del av den matematiska statistiken. En styrka med inriktningen är att den kompetens den ger är tillämplig i vitt skilda sammanhang och att den därför inte innebär en specialisering endast mot finansiella marknader.

Spår, optimeringslära och systemteknik (OPSA)

Optimeringslära och systemteori är ett tillämpat matematiskt ämne som omfattar konsten att göra något så bra som möjligt under givna förutsättningar, samt teorin om matematisk modellering, analys och styrning av dynamiska system. Ämnet kan tillämpas inom bl. a. operationsanalys, ekonomi, biologi, robotik, reglerteknik och signalbehandling. Spåret inom masterutbildningen ger kunskap och kompetens att hantera olika optimerings problem, att bygga upp och analysera matematiska modeller för tekniska system, och konstruera algoritmer för styrning och filtrering av sådana system.

Spår, statistisk inlärning och dataanalys (SIDA)

Statistik är vetenskapen om vad man kan lära sig av data. Inom klassisk statistik försöker man förstå data genom att ta fram en rimlig modell för data och testa om data följer en modell. Den moderna tolkningen av begreppet lärande omfattar beräkningsstatistik och användandet av automatiserade metoder för att få ut information ur data.

Under senare år har teknologins utveckling och uppkomsten av massiva datamängder ('big data') lett till att många metoder för dataanalys, härstammande från olika vetenskapliga områden, återfinns i kontaktytan mellan statistik och beräkningsbaserad inlärning. Denna kontaktyta kallas statistisk inlärning och dataanalys. Fokus ligger här på att hitta nya kännetecknande egenskaper hos data och testa hypoteser. Prediktiv dataanalys använder statistiska modeller för att prediktera eller klassificera. Dataanalys har, när den baseras på matematisk statistik och maskininlärning, potential att förändra sättet att bedriva naturvetenskap, företagsveksamhet och samhällsvetenskap.