

## Civilingenjörutbildning i teknisk matematik

Programkod: TATPI

Omfattning: 300 högskolepoäng

Tillträdesnivå: Grundnivå

Beslutsfattare: Programledning F/Pi

Utbildningsplanens giltighet: 2020/2021

Utbildningsplanen fastställd: 2020-02-27

Förutom utbildningsplanen för denna utbildning gäller även gemensamma föreskrifter och information för LTH.

### 1 Syfte och mål

#### 1.1 Syfte

Matematik har i alla tider spelat en viktig roll för samhällets utveckling. Datorutvecklingen har idag gjort matematiken än viktigare och samhällets behov av matematisk kompetens i kombination med kvalificerad teknisk kompetens än större.

Utbildningen i teknisk matematik syftar till att möta behovet av civilingenjörer som

- har synnerligen stark matematisk kompetens kombinerat med data- och systemvetenskaplig kompetens
- har stor branschmässig mångsidighet, skapad genom en bred utbildning där matematiken appliceras på många och skiftande områden inom teknik, naturvetenskap, medicin, miljö och ekonomi
- har specialistkompetens att ingenjörsmässigt kombinera matematik, system- och datavetenskap inom olika teknikområden

Programmet, som var det första av sitt slag i Sverige, präglas av mottot: Matematik som teknologi.

#### 1.2 Mål för civilingenjörsexamen

(Högskoleförordningen 1993:100)

##### Mål

För civilingenjörsexamen skall studenten visa sådan kunskap och förmåga som krävs för att självständigt arbeta som civilingenjör.

##### Kunskap och förståelse

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa såväl brett kunnande inom det valda teknikområdet, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap, som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området.

##### Färdighet och förmåga

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar samt att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen,
- visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar,
- visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar,
- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap samt visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information,
- visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling,
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning, och
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa.

##### Värderingsförmåga och förhållningssätt

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens.

### 1.3 Särskilda mål för civilingenjörsexamen i teknisk matematik

#### Kunskap och förståelse

För civilingenjörsexamen i teknisk matematik skall studenten

- visa bred och djup kunskap i såväl matematiska som andra vetenskaper och därvid visa förståelse av deras samspel och av de matematiska begreppens och verktygens användbarhet och begränsningar,
- visa bred kunskap i programmering och förståelse av datorns användbarhet och begränsningar vid matematiskt arbete, och
- förvärva kunskap om matematikens roll som kulturbärare och förmedlare av ett universellt språk som möjliggör utbyte av komplexa idéer mellan människor, samt visa insikt i betydelsen av abstraktion, teoribyggnad och logiska resonemang.

#### Färdighet och förmåga

För civilingenjörsexamen i teknisk matematik skall studenten

- visa förmåga att matematiskt formulera och analysera problem, även sådana som har ett ursprung där matematiken inte är synlig, samt att föra tillbaka lösningar och analysresultat till ursprungsproblemet,
- visa färdighet och förmåga att konstruera algoritmer, implementera dessa och med datorns hjälp, beroende av sammanhanget, utföra beräkning, informationsbehandling, simulering, statistisk analys eller visualisering, och
- visa förmåga att använda det matematiska språket för att, såväl muntligt som skriftligt, kommunicera och samverka med experter inom olika områden såsom teknik, naturvetenskap, medicin, miljö och ekonomi.

#### Värderingsförmåga och förhållningssätt

För civilingenjörsexamen i teknisk matematik skall studenten

- utveckla ett förhållningssätt till omvärlden och matematiken där matematiken utgör ett naturligt och precist instrument för kommunikation, resonemang och kvantitativ verklighetsbeskrivning,
- kunna förhålla sig till redundans i och avsaknad av data, och i sådana situationer göra ingenjörsmässiga överväganden, och
- kunna kritiskt granska tekniska resonemang och med matematiskt och statistiskt angreppssätt avgöra deras hållbarhet.

# Civilingenjörsutbildning i teknisk matematik: utbildningsplan

## 1.4 Fortsatta studier

Efter avlagd examen på avancerad nivå har studenten grundläggande behörighet till utbildning på forskarnivå.

## 2 Utbildningens utformning

Utbildningen är indelad i ett grundblock och i ett fördjupande block.

Grundblocket läses under utbildningens tre första år och innefattar obligatoriska kurser om minst 180 högskolepoäng. I vissa fall erbjuds alternativa val inom grundblocket, s.k. alternativobligatoriska kurser.

Det fördjupande blocket läses från och med utbildningens fjärde år och innefattar specialisering, valfria kurser samt ett examensarbete. Syftet med specialiseringen är att studenten skall få väsentligt fördjupade kunskaper inom en del av programmets teknikområden. Inom programmet erbjuds flera specialiseringar. Studenten skall välja kurser om minst 45 högskolepoäng ur en specialisering, varav minst 30 högskolepoäng skall vara på avancerad nivå.

Kurser inom andra specialiseringar eller valfria kurser inom programmet skall ge den breddning och/eller fördjupning som studenten själv önskar inom teknikområdet.

Externt valfria kurser är kurser som inte tillhör programmets kursutbud. Till dessa kurser räknas också LTH-gemensamma kurser.

Examensarbetet omfattar 30 högskolepoäng och är på avancerad nivå. Det utförs i slutet av utbildningen och följer en kursplan som är gemensam för samtliga civilingenjörsutbildningar vid LTH.

## 3 Särskild behörighet för antagning

Förutom grundläggande behörighet skall följande förkunskapskrav vara uppfyllda: Matematik 4, Fysik 2 samt Kemi 1.

## 4 Examen

### 4.1 Examenskrav för civilingenjörsexamen

- Utbildningen innehåller ett grundblock med obligatoriska kurser om 180 högskolepoäng varav minst 60 är på G2- eller A-nivå.
- Utbildningen innehåller minst 27 högskolepoäng i matematik.
- Utbildningen innehåller minst 6 högskolepoäng i hållbar utveckling.
- Utbildningen innehåller minst 6 högskolepoäng i ekonomi/entreprenörskap.
- Utbildningen innehåller en specialisering om minst 45 högskolepoäng, varav minst 30 är på A-nivå.
- Utbildningen får innehålla maximalt 15 högskolepoäng externt valfria kurser inkluderat LTH-gemensamma kurser.
- Utbildningen innehåller ett examensarbete om 30 högskolepoäng på A-nivå.
- Utbildningen innehåller totalt 300 högskolepoäng varav minst 75 är på A-nivå.

#### 4.1.1 Grundblock

- Innehållet i årskurs 1: se läro- och timplanen kull H20
- Innehållet i årskurs 2: se läro- och timplanen kull H19
- Innehållet i årskurs 3: se läro- och timplanen kull H18

För de alternativobligatoriska kurserna i årskurs 3 gäller att en av dessa ska läsas.

#### 4.1.2 Hållbar utveckling

Kravet på hållbar utveckling är uppfyllt genom den obligatoriska kursen FMIF10 Miljösystemanalys och hållbar utveckling, 6 hp.

#### 4.1.3 Ekonomi/entreprenörskap

Kravet på ekonomi/entreprenörskap är uppfyllt genom den obligatoriska kursen EXTA40 Introduktion till mikroekonomisk teori, 6 hp.

#### 4.1.4 Specialiseringar

På civilingenjörsutbildningen i teknisk matematik finns följande specialiseringar:

- Beräkning och simulering
- Beräkningsmekanik
- Bildanalys och maskinintelligens

- Biologisk, ekologisk och medicinsk modellering
- Finansiell modellering
- Programvara
- System, signaler och reglering

Kurserna inom respektive specialisering listas i läro- och timplanen under särskild rubrik. Kursutbudet i en viss specialisering kan variera mellan olika läsår. För att uppfylla examenskravet för en specialisering skall specialiseringskurserna ingå i en och samma läro- och timplan från studentens fjärde läsår eller senare.

#### 4.1.5 Valfria kurser

Valfria kurser inom programmet listas i läro- och timplanen.

#### 4.1.6 LTH-gemensamma kurser

LTH-gemensamma kurser listas i läro- och timplanen.

#### 4.1.7 Examensarbete

Examensarbeten inom programmet listas i läro- och timplanen.

#### 4.1.8 Övergångsbestämmelser för obligatoriska kurser

Övergångsbestämmelser tillämpas då det inte längre är möjligt att slutföra nerlagda obligatoriska kurser. I de fall ersättningskurserna omfattar färre högskolepoäng än de ursprungliga kurserna läses resterande högskolepoäng inom programmets valfria kurser. För nerlagda obligatoriska kurser finns följande övergångsbestämmelser:

FMAA05 Endimensionell analys har getts för sista gången och kan bytas ut mot FMAB65 Endimensionell analys A1 och FMAB70 Endimensionell analys A2.

FMAA30 Matematisk kommunikation har getts för sista gången och kan bytas ut mot FMAB55 Matematisk kommunikation

FMAA10 Matematisk modellering har getts för sista gången och kan bytas ut mot FMAB40 Matematisk modellering.

FMEA15 Mekanik – Statik och dynamik har getts för sista gången och kan bytas ut mot FMEA35 Mekanik I.

EDAF15 Algoritmimplementering har getts för sista gången och kan bytas ut mot EDAF05 Algoritmer, datastrukturer och komplexitet.

FMSF45 Matematisk statistik, allmän kurs har getts för sista gången och kan bytas ut mot FMSF80 Matematisk statistik, allmän kurs.

### 4.2 Examensbevis och examensbenämning

När examenskraven är uppfyllda har studenten rätt att ansöka om examensbevis för civilingenjörsexamen i teknisk matematik (Degree of Master of Science in Engineering, Engineering Mathematics). I examensbeviset anges inte genomförd specialisering.

## 5 Generell examen

Studier på utbildningsprogrammet kan, förutom till civilingenjörsexamen, leda till kandidatexamen. Målen för kandidatexamen anges i högskoleförordningen.

### 5.1 Kandidatexamen

För kandidatexamen krävs godkända kurser enligt följande. Kurser inklusive examensarbete omfattande 180 högskolepoäng. Av kurserna skall minst 150 högskolepoäng exklusive examensarbetet ingå som obligatoriska eller alternativobligatoriska i de tre första årskurserna av ett och samma civilingenjörsprogram. Av kurserna skall minst 18 högskolepoäng exklusive examensarbetet vara i matematik. Av kurserna skall minst 60 högskolepoäng inklusive examensarbetet vara på fördjupad grundnivå (G2) eller på avancerad nivå (A). Slutligen krävs godkänt examensarbete om minst 15 högskolepoäng. Examensarbetet skall vara utfört enligt den särskilt fastställda kursplanen för examensarbete för kandidatexamen. Detta examensarbete är på fördjupad grundnivå (G2). Kandidatexamen benämns teknologie kandidatexamen (Degree of Bachelor of Science) med huvudområde teknik (Technology).

#### 5.1.1 Kandidatarbete

Kandidatarbete kan utföras, om erforderliga förkunskaper finns, i samma ämnen som examensarbete för civilingenjörsexamen.