

# Civilingenjörsutbildning i medicin och teknik

- Programkod: TAMTE
- Omfattning: 300 högskolepoäng
- Tillträdesnivå: Grundnivå
- Beslutsfattare: Programledning BME
- Utbildningsplanens giltighet: 2023/2024
- Utbildningsplanen fastställd: 2023-02-16

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

## 1 Syfte och mål

### 1.1 Syfte

Medicin och teknik är ett tvärvetenskapligt område där teknologier utvecklas och anpassas för att ge bättre hälsa och livskvalitet såväl som för att rädda liv. Den moderna sjukvården håller en hög teknisk nivå och kräver därför personal med tvärvetenskapligt synsätt. Medicinsk teknik återfinns både i sjukhus- och hemmiljö, något som ställer höga krav vad gäller säkerhet och användarvänlighet. Den starka svenska industrin inom området efterfrågar redan idag ingenjörer som har bred kompetens inom medicin och teknik.

Programmet syftar att utbilda för dagens och framtidens behov av civilingenjörer som

- besitter goda tvärvetenskapliga kunskaper för att kunna utveckla framtidens teknologier inom diagnostik, terapi och rehabilitering.

- har ett tvärvetenskapligt tänkande, etablerat genom hela utbildningen, och som möjliggör en levande kommunikation mellan ingenjör och läkare/vårdpersonal.
- har god förståelse för den medicintekniska innovationsprocessen och kan möta kraven på förnyelse i industrin.
- kommer att förstärka och förnya den framgångsrika medicintekniska forskning som bedrivs i regionen.

## **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, samhälleliga 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 medicin och teknik**

En civilingenjör i medicin och teknik skall efter genomgången utbildning

- visa grundläggande kunskaper inom naturvetenskapliga och ingenjörsvetenskapliga ämnen såsom matematik, programmering, biologi, fysiologi, fysik, kemi, mekanik, ellära och signalbehandling,

- visa grundläggande kunskaper inom medicintekniska tillämpningar såsom biomaterial, fysiologisk modellering, medicinteknisk design och entreprenörskap, interaktionsdesign, medicinsk fysik och medicinsk mätteknik,
- visa fördjupade kunskaper inom något av följande medicintekniska område:
  - biomedicinsk fysik
  - biomekanik, design och rehabilitering
  - signaler, bilder och e-hälsa
- kunna designa och utveckla medicintekniska produkter i samarbete med såväl ingenjörer, läkare/vårdpersonal, patienter och anhöriga som hälsointresserade individer utanför sjukvården,
- kunna kommunicera och samverka med personal inom medicintekniska företag både globalt och lokalt,
- visa god förståelse för de ställningstaganden som är centrala vid utvecklingen av en medicinteknisk produkt. Det innebär att ingenjören skall ha förståelse för medicintekniska regelverk och kan se möjligheter och begränsningar för medicintekniska produkter, också ur ett digitaliseringsperspektiv och
- uppmärksamma och beakta patientens utsatthet i vårdsituationen.

#### **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 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 teknikområde. 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**

Matematik 4 (eller äldre kurs Matematik E), 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 H23
- Innehållet i årskurs 2: se läro- och timplanen kull H22
- Innehållet i årskurs 3: se läro- och timplanen kull H21

#### **4.1.2 Hållbar utveckling**

Kravet på hållbar utveckling uppfylls genom den obligatoriska kursen EITA01 Introduktion till medicin och teknik samt genom kurserna EXTG05 Biomaterial och EEML05 Kandidatarbete i klinisk innovation.

#### **4.1.3 Ekonomi/entreprenörskap**

Kravet på ekonomi/entreprenörskap uppfylls genom den obligatoriska kursen EEMA01 Medicinteknisk design.

#### **4.1.4 Specialiseringar**

På civilingenjörsutbildningen i medicin och teknik finns följande specialiseringar:

- Biomedicinsk fysik
- Biomekanik, design och rehabilitering
- Signaler, bilder och e-hälsa

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 framgår av: [www.student.lth.se](http://www.student.lth.se)

#### **4.1.7 Examensarbete**

Examensarbete 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 nedlagda obligatoriska kurser finns följande övergångsbestämmelser:

##### **FMAA01 Endimensionell analys 15 hp**

gavs sista gången 2019/2020 och ersätts av kurserna:

- FMAB45 Endimensionell analys A1 5 hp
- FMAB50 Endimensionell analys A2 5 hp
- FMAB60 Endimensionell analys A3 5 hp

##### **EDAA50 Programmeringsteknik 7,5 hp**

gavs sista gången 2022/2023 och ersätts av kursen:

- EDAA80 Programmeringsteknik, grundkurs 7,5 hp

#### **4.2 Examensbevis och examensbenämning**

När examenskraven är uppfyllda har studenten rätt att ansöka om examensbevis för civilingenjörsutbildning i medicin och teknik (*Degree of Master of Science in Engineering, Biomedical Engineering*). 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 genomförs i den obligatoriska kursen EEML05 Kandidatarbete i klinisk innovation.