

UTBILDNINGSPLAN

Preliminär, ej fastställd

Civilingenjör i Datateknik, 300 högskolepoäng

Computer Science and Engineering, 300 credits

| | | | |
|-------------|-------|------------------|------------------------------|
| Programkod: | TGCD1 | Programstart: | Hösten 2025 |
| Fastställd: | | Utbildningsnivå: | Grundnivå och avancerad nivå |

Examensbenämning

Civilingenjörsexamen i Datateknik

Degree of Master of Science in Engineering, Computer Science and Engineering

Programbeskrivning

Teknikområdesbeskrivning

Datateknik är en teknisk vetenskap som består av *datorteknik* och *datavetenskap*. Studieobjekten omfattar hårdvara, programvara, samt programutvecklingsmetodik. Även tvärvetenskapliga studieobjekt ingår, exempelvis människa-maskin-interaktion.

Inom datorteknik studeras främst designprinciper för datorer och annan hårdvara, men även hårdvarunära programmering.

Datavetenskap kan indelas i tre ansatser: I den *datalogiska ansatsen* studeras bland annat olika programmeringsparadigm, beräkningsbarhet samt design och analys av algoritmer. I *systemansatsen* behandlas designprinciper för olika huvudtyper av programvarusystem, inklusive operativsystem och databassystem. I den *tillämpningsmodellerande ansatsen* söker man modellera det tillämpningsområde som datorsystemet skall betjäna. Inom denna ansats rymms därmed bland annat administrativ systemutveckling samt artificiell intelligens.

Den vetenskapliga grunden utgår från logik och diskret matematik. Detta innebär att ett viktigt verktyg blir matematisk deduktion. Vetenskapliga studier inom datateknik genomförs oftast med kvantitativa metoder från teknik eller naturvetenskap. Den mest typiska forskningsansatsen är experiment, men även traditionellt samhällsvetenskapliga ansatser som fallstudier och intervjuer kan utnyttjas när så är lämpligt. Ytterligare en ansats är *design science*, där en IT-artefakt utvecklas för att i forskningsarbetet på ett konkret sätt visa hur begrepp, teorier, modeller och metoder fungerar i praktiken.

Den datavetenskapliga delen av datateknik står nära informatik och gränsen är inte tydlig. Inom datavetenskap studeras informationsteknik oftast ur ett tekniskt-naturvetenskapligt perspektiv, och med fokus på själva datorsystemet, medan informatik lägger större tyngd vid verksamheter, organisationer och processer kring informationssystemen. Datorteknik angränsar, förutom till datavetenskap och informatik, även till naturvetenskaper som fysik och elektroteknik. Datateknik angränsar slutligen även till området systemteknik, det vill säga till ämnen som reglerteknik, signalbehandling och telekommunikation.

Utbildningsmässigt är det mest centrala området i datateknik *programutveckling*, vilket konkret innebär att utifrån solida teoretiska och ingenjörsmässiga kunskaper designa, konstruera, implementera och testa programvaror. Färdigheten att analysera, bedöma och lösa komplexa frågeställningar och problem, kopplat till såväl hårdvara som mjukvara, utvecklas. En specifik och mycket viktig färdighet är förmågan att kunna designa och implementera system som uppfyller etablerade kriterier för god mjukvara.

Bakgrund

IT-branschen är ett av arbetsmarknadens mest dynamiska områden och rymmer mängder av spännande och utvecklande yrken. Branschen, liksom resten av näringslivet och samhället, befinner sig dock i ett avgörande teknikskifte. Teknologier med sin bas inom artificiell intelligens (AI) och maskininlärning slår nu igenom på bred front och påverkar snart sagt alla aspekter av våra liv. Under de senaste åren har därför

traditionella roller inom IT-branschen som programmerare, lösningsarkitekt och projektledare kompletterats med nya, som till exempel AI Engineer och Data Scientist. Komplexiteten i dessa roller kräver inte bara förmågan att utveckla sofistikerad mjukvara och förstå olika verksamheter, utan även en solid matematisk grund och en väl utvecklad analytisk förmåga. Branschen söker därför ingenjörer med ett teoretiskt djup, en väl utvecklad problemlösningsförmåga, en god förmåga att utveckla högkvalitativ programvara, samt expertkunskaper inom AI och maskininlärning. Det är denna kravprofil som civilingenjörsprogrammet i datateknik vid Tekniska högskolan i Jönköping (JTH) avser möta.

Syfte

Civilingenjörsprogrammet i datateknik med inriktning artificiell intelligens är en utmanande och personlighetsutvecklande utbildning som motsvarar de höga krav som varumärket civilingenjör ställer. En utexaminerad civilingenjör från datateknikprogrammet har expertis inom modern mjukvaruutveckling och AI. Han eller hon är både en skicklig ingenjör och en duktig problemlösare med god förmåga att samarbeta, kommunicera och leda IT-verksamhet. Ett signum för civilingenjörer är deras vana och förmåga att snabbt sätta sig in i, och framgångsrikt hantera, nya och komplexa områden och frågeställningar, vilket tränas kontinuerligt under utbildningen. Programmet förbereder också för en forskarutbildning inom området.

Arbetsområden efter examen

Civilingenjörer är bland de mest eftertraktade på arbetsmarknaden; de flesta får snabbt efter examen ett både utvecklande och välbetalt jobb. Få examina öppnar så många dörrar som civilingenjör i datateknik; karriären kan innebära en framtid som IT-konsult eller teknisk specialist, men lika gärna ett arbete som projektledare. Våldigt många chefer, i såväl näringslivet som den offentliga sektorn, är också civilingenjörer i botten. Civilingenjörsexamen utgör helt enkelt en av de starkaste kvalitetsstämplarna i svensk högre utbildning. Internationellt värderas en masterexamen, som civilingenjörsexamen översätts till, mycket högt. Många civilingenjörer, inte minst inom datateknik, startar också eget.

Utbildningens spets mot AI gör studenterna unika, även bland civilingenjörer i datateknik. Få fenomen kommer påverka vår framtid så mycket som AI, varför kunskaper kring AI-teknologier kommer vara extremt värdefulla på arbetsmarknaden. Personer med kompetenser som data scientist, *ML developer* och *AI engineer* är redan bland de mest eftertraktade inom IT-branschen.

Studier efter examen

Civilingenjörsexamen ger behörighet till forskarutbildning.

Tekniska Högskolans utbildningskoncept

Tekniska Högskolans utbildningskoncept består av ett antal gemensamma inslag som ingår i utbildningsprogrammen för att främja utbildningarnas kvalitet och attraktivitet på ett sätt som gör att studenterna blir yrkesmässigt skickliga och eftertraktade. Konceptet lyfter särskilt fram näringslivssamverkan och internationalisering, som två viktiga inslag för att skapa framgångsrika och eftertraktade utbildningar. Samtliga tre- och femåriga program innehåller en obligatorisk näringslivsföreläsning (NFK) på 15 högskolepoäng och en "internationaliseringstermin" där det görs enkelt att studera utomlands. De innehåller även 15 högskolepoäng "breddning" som ligger utanför teknik- eller huvudområdets tekniska nischkunskaper.

Mål

Gemensamma lärandemål

Efter genomgången program skall studenten uppfylla de lärandemål som anges i högskoleförordningen gällande civilingenjörsexamen samt visa sådan kunskap och förmåga som krävs för att självständigt arbeta som civilingenjör.

Kunskap och förståelse

1. visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete
 2. visa såväl brett kunnande inom det valda teknikområdet, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap, som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området
- JTH. visa för kommande yrkesroll breddande kunskap utanför det valda teknikområdet, eller visa kunskap inom teknikområdet i en internationell kontext (utlandsstudier)

Färdighet och förmåga

3. 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
4. visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar
5. visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar
6. visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap samt visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information

7. 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
8. visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning
9. 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

JTH. visa förmåga att tillämpa förvärvade kunskaper i praktiskt arbete och visa insikt i sin kommande yrkesroll

Värderingsförmåga och förhållningssätt

10. visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete
11. 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
12. visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens.

Programspecifika lärandemål

Efter genomgången program skall studenten även uppfylla de programspecifika lärandemålen:

Kunskap och förståelse

13. visa fördjupad förståelse för etablerade hård- och mjukvaruarkitekturer
14. visa fördjupad förståelse för algoritmers och datastrukturers påverkan på mjukvarulösningars effektivitet
15. visa fördjupad förståelse för etablerade kvalitetskriterier avseende mjukvara, samt vilka krav det ställer på principer och metoder för god mjukvaruutveckling
16. visa förståelse för aktuell forskning inom AI och dess tillämpningar

Färdighet och förmåga

17. visa förmåga att för en stor mängd tillämpningar, i olika programspråk och utvecklingsmiljöer, utveckla program som är anpassade till och effektivt utnyttjar den tekniska plattformen
18. visa förmåga att använda analys- och abstraktionsmetoder för att designa, konstruera, utveckla och verifiera mjukvaru- och hårdvarusystem
19. visa förmåga att, såväl självständigt som i samspel med andra, designa, konstruera, utveckla och verifiera ändamålsenliga mjukvarusystem vilka uppfyller relevanta kvalitetskriterier
20. visa förmåga att designa, konstruera, utveckla och verifiera AI-lösningar, inklusive lärande system
21. visa förmåga att för en stor mängd tillämpningar identifiera såväl relevanta frågeställningar som datakällor; samt att kunna samla in, bearbeta, analysera, visualisera och modellera data, för att kunna besvara givna frågeställningar

Värderingsförmåga och förhållningssätt

22. visa djup förmåga att välja, använda och analysera – samt vid behov anpassa och utveckla – ändamålsenlig hårdvara, programspråk, utvecklingsmetod och utvecklingsmiljö för konstruktion av datorsystem
23. visa förmåga att analysera och värdera AI-lösningar och deras användning ur teknik-, etik- och hållbarhetsperspektiv.

Innehåll

Programprinciper

Den övergripande målsättningen med utbildningen är att vara utmanande och därmed personlighetsutvecklande. Utbildningens upplägg kombinerar teoretiskt djup och praktiska färdigheter, vilket förbereder studenterna både för första jobbet och för en framtida karriär i Sverige eller utomlands. En stor majoritet av kurserna på programmet innehåller praktiska uppgifter eller projekt, där studenterna tränas i att kombinera kreativitet med att vara systematisk och lösningsorienterad, vilket är avgörande egenskaper hos en ingenjör. Stor vikt läggs vid förmågan att effektivt arbeta i grupp, samt att kunna dokumentera och kommunicera sitt arbete. Utbildningen ger ett helhetsperspektiv på teknik, IT och AI, och studenterna tränas i att kontinuerligt reflektera över både innehåll och process.

Då civilingenjörer inom datateknik kan arbeta i så många olika branscher, och på sikt i ett otal roller, strävar utbildningen efter att skapa generalister, men med en mycket stark bas i ingenjörsmässighet och djupa ämneskunskaper. Ett viktigt kännetecken hos en civilingenjör, kanske framförallt inom IT, är förmågan att snabbt och med hög precision kunna sätta sig in nya avancerade uppgifter, varför utbildningen bedrivs i ett högt tempo och med höga krav. Studenternas inläring stöds av tät lärarkontakt, och relativt mycket schemalagd tid, men också i stor variation avseende arbetssätt och examinationsformer.

Programmet innehåller en näringslivsförlagd kurs där studenterna tillbringar sista läsperioden i årskurs 3 på ett företag. Under denna praktikperiod tillämpar studenterna de första tre årens kunskaper och färdigheter i nära samverkan med näringslivet. Ett uttalat mål med detta upplägg är förstås att kvalitetssäkra

studenternas kunskaper, men även att skapa en utökad förståelse för gruppdynamiska processer och IT branschens villkor.

Forskningsanknytning

Programmet är hårt knutet till forskningsgruppen Jönköping AI Lab (JAIL), vilket garanterar att utbildningen har hög relevans, aktualitet och kvalitet, samt en stark forskningsanknytning i kurser och examensarbeten. JAIL:s fokus är maskininläring, ofta i form av algoritm- och metodutveckling för dataanalys. Tillämpningsområdena är många och extremt varierande. Några exempel är logistik, tillverkning, försvar och säkerhet, skogsbruk, smarta byggnader, läkemedel, handel och sport. Studenter får tillgång till en utbildnings- och forskningsmiljö i snabb utveckling, med lärare som forskar om det de undervisar i, och som brinner för sitt ämne. Forskningsgruppen har ett nära samarbete med regionens företag och organisationer, vilket ger studenterna ett stort nätverk och många viktiga kontakter i industrin.

Lika villkor, jämställdhet och mångfald

Tekniska högskolan (JTH) strävar i all sin verksamhet efter att alla individer ska ges samma förutsättningar och behandlas lika. På såväl JU- som JTH-nivå framgår detta i styrdokument gällande för organisation- och personalfrågor, inrättande och bedrivande av utbildningar och kurser, samt uppföljning av utbildningskvalitet. Vid JTH säkras också studentinflytande genom studenters representation i olika utbildnings- och branschråd.

Utlandsstudier

JTH har internationalisering som fokusområde där utbildningsprogrammen inkluderar möjligheter till både internationella erfarenheter på hemmaplan samt olika möjligheter att göra praktik och studera utomlands, vilket ger studenter värdefulla erfarenheter och färdigheter för en global arbetsmarknad.

Termin 9 är tänkt som utbytestermin.

Programmets progression

Programmets första tre år innehåller liksom de flesta civilingenjörsutbildningar en mycket solid grund i matematik och ingenjörskunskap. En majoritet av tiden läggs dock på kurser inom programmering och programutveckling. Under det första året innehåller programmet 4 kurser i matematik, vilka läses parallellt med grundläggande kurser i programmering, med fokus på programming in the small (funktionell programmering, programmeringsteknik, datastrukturer, algoritmer). Detta första år ger teoretisk grund i matematik och datalogi, samt färdighetsträning i programmering, vilket utgör basen för programmets fortsättning. År två innehåller tekniska ingenjörskurser, samtidigt som programmeringsspåret breddas till att fokusera mer på programutveckling och programming in the large – större program, olika plattformar och mer komplexa tillämpningar. Dessa teman fortsätter i år tre, med spetskurser inom programutveckling för exempelvis högpresterande respektive skalbara och feltoleranta system. Det tredje året avslutas med näringslivsförlagd kurs om 15 högskolepoäng. Sammantaget lär sig studenterna under de tre första åren att utveckla program i en mängd olika programspråk, och för olika plattformar, inklusive webben och mobila enheter.

De två sista åren utgörs av kurser inom AI. Dessa två år, vilka ges huvudsakligen på engelska, läser programstudenterna tillsammans med andra masterstudenter från såväl Sverige som övriga världen.

År fyra innehåller huvudsakligen kurser inom AI-området, som maskininläring, kunskapsrepresentation, data science, etik inom AI, intelligent optimering och problemlösning och djupinläring, men även en kurs om projektledning inom IT som utnyttjar studenternas erfarenheter från näringslivsförlagd kurs under föregående termin. År fem, slutligen innehåller spetskurser inom AI, som Utveckling av avancerade AI system, och kurser i forskningsmetoder och forskningsöversikter, vilka förbereder för examensarbete under sista terminen.

Kurser

Förändring av kurser kan förekomma, så länge det inte väsentligt påverkar utbildningens innehåll och övergripande lärandemål.

Obligatoriska kurser

| Termin | Kursbenämning | Hp | Huvudområde | Fördjupning | Kurskod |
|--------|-----------------------------|-----|---------------|-------------|---------|
| 1 | Envariabelanalys (civ.ing) | 7,5 | | G1N | TEAG18 |
| 1 | Funktionell programmering | 7,5 | Datavetenskap | G1N | TFPG11 |
| 1 | Diskret matematik (civ.ing) | 7,5 | | G1N | TMMG11 |
| 1 | Programmeringsteknik | 7,5 | Datavetenskap | G1N | TPTG11 |
| 2 | Algoritmer | 7,5 | Datavetenskap | G1F | TAIK12 |

| | | | | | |
|----|---|-----|-------------------|-----|--------|
| 2 | Datastrukturer | 7,5 | Datavetenskap | G1F | TDRK12 |
| 2 | Flervariabelanalys | 7,5 | | G1F | TFVK17 |
| 2 | Linjär algebra (civ.ing) | 7,5 | | G1N | TLAG19 |
| 3 | Datakommunikation | 7,5 | Datateknik | G1F | TDCK12 |
| 3 | Databasteknik | 7,5 | Datavetenskap | G1F | TDNK12 |
| 3 | Teknisk fysik | 7,5 | | G1F | TEPK12 |
| 3 | Objektorienterad programutveckling | 7,5 | Datavetenskap | G1F | TOCK13 |
| 4 | Digitalteknik | 7,5 | Datateknik | G1F | TDEK13 |
| 4 | Elektronik | 7,5 | Datateknik | G1F | TELK13 |
| 4 | Matematisk statistik | 7,5 | | G1F | TMSK17 |
| 4 | Mjukvaruutveckling | 7,5 | Datavetenskap | G1F | TMUK14 |
| 5 | Datorarkitekturer för högpresterande system | 7,5 | Datateknik | G2F | TDSN13 |
| 5 | Mikrodatorteknik | 7,5 | Datateknik | G1F | TMIK13 |
| 5 | Beräkningsmetoder och optimering | 7,5 | | G1F | TNAK13 |
| 5 | Webbutveckling | 7,5 | | G2F | TWUN13 |
| 6 | Näringslivsförlagd kurs i Datateknik | 15 | Datateknik | G2F | T1NKID |
| 6 | Reglerteknik och transformteori | 7,5 | Datateknik | G2F | TRTN14 |
| 6 | Skalbara och feltoleranta system | 7,5 | Datateknik | G2F | TSFN14 |
| 7 | Artificial Intelligence | 7,5 | Datavetenskap | A1N | TARI29 |
| 7 | Data Science | 7,5 | Datavetenskap | A1N | TDSR22 |
| 7 | Kunskapsrepresentation och resonering | 7,5 | Datavetenskap | A1N | TKRR25 |
| 7 | Ledning och styrning av IT-projekt | 7,5 | Produktutveckling | A1N | TLSR24 |
| 8 | Etik i Artificiell Intelligens | 7,5 | Datavetenskap | A1N | TAIR22 |
| 8 | Djupinlärning | 7,5 | Datavetenskap | A1F | TDIS22 |
| 8 | Intelligent optimering och problemlösning | 7,5 | Datavetenskap | A1F | TIOS26 |
| 8 | Machine Learning | 7,5 | Datavetenskap | A1F | TMLS22 |
| 9 | Utveckling av avancerade AI-system | 7,5 | | | |
| 9 | Möjlighet till utlandsstudier | 30 | | | |
| 9 | Förstärkningsinlärning | 7,5 | Datavetenskap | A1F | TFSS25 |
| 9 | Research Methods for Intelligent Systems | 7,5 | Datavetenskap | A1F | TRIS22 |
| 9 | Spetsforskning inom AI teknik | 7,5 | Datavetenskap | A1F | TSFS22 |
| 10 | Examensarbete i Datateknik (civ.ing) | 30 | | A2E | TEDV26 |

Undervisning och examination

Lsåret är uppdelat i två terminer och terminerna i två läsperioder. Under varje läsperiod läses normalt två kurser parallellt. Examination anordnas i varje kurs eller delkurs. Examinationsformer och betygsättning framgår av respektive kursplan.

Behörighetskrav

Grundläggande behörighet samt Fysik 2, Kemi 1, Matematik 4 eller Matematik D.

Villkor för fortsatta studier

För uppflyttning till årskurs 2 krävs 37,5 hp godkända kurser/kursmoment inom programmet.

För uppflyttning till årskurs 3 krävs 90 hp godkända kurser/kursmoment inom programmet.

För uppflyttning till årskurs 4 krävs 150 hp godkända kurser/kursmoment inom programmet.

För uppflyttning till årskurs 5 krävs 210 hp godkända kurser/kursmoment inom programmet.

Examenskrav

För Civilingenjörsexamen i Datateknik krävs fullgjorda kurser om 300 högskolepoäng (hp) enligt gällande utbildningsplan.

Kvalitetsutveckling

Vid JTH bedrivs ett systematiskt kvalitetsarbete inom av JU fastställt kvalitetssystem. Kvalitetssystemet vilket baseras på de krav som ställs i högskolelagen, högskoleförordningen och i "Standarder och riktlinjer för kvalitetssäkring inom det europeiska området för högre utbildning" är granskat och godkänt av Universitetskanslersämbetet.

Aktiv och kontinuerlig kursuppföljning, bland annat baserad på studentåterkoppling genom kursvärdering, utgör en av grunderna i detta system. Årlig programuppföljning och studenternas representation i JTH:s olika utbildnings- och branschråd är två andra exempel.

Övrigt

Antagning sker enligt 'Bestämmelser för antagning till utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Jönköping University (Antagningsordning)'.

Denna utbildningsplan grundar sig på 'Bestämmelser och riktlinjer för utbildning vid Jönköping University (JU)'.