



JÖNKÖPING UNIVERSITY  
*School of Engineering*

## UTBILDNINGSPLAN

# **Datateknik: Inbyggda system, 180 högskolepoäng**

Programstart: Hösten 2020



## UTBILDNINGSPLAN

# Datateknik: Inbyggda system, 180 högskolepoäng

*Computer Engineering: Embedded Systems, 180 credits*

---

Programkod: TGIN7

Fastställd av: VD 2020-03-01

Reviderad av: Utbildningschef 2020-05-12

Version: 4,2

Programstart: Hösten 2020

Utbildningsnivå: Grundnivå

---

### Examensbenämning

Högskoleingenjörsexamen i Datateknik, inriktning Inbyggda system

Degree of Bachelor of Science in Computer Engineering, specialisation in Embedded Systems

### Programbeskrivning

#### Bakgrund

Den snabba tekniska utvecklingen medför ett behov av nya kompetenser. Mekaniska system ersätts av elektriska och ofta innebär detta att man bygger in en dator. I de mer komplexa inbyggda systemen (t ex självgående gräsklippare, avancerade symaskiner, delsystem i bilar och flygplan samt militära träningsystem) dominerar utvecklingsarbetet av specifikation, utveckling och test av programvara. För att kunna utveckla effektiv programvara som utnyttjar en inbyggd processor optimalt krävs kunskaper i datorarkitektur och programmering i maskinvarunära språk. Dessutom måste programmeraren förstå processorns omgivning, vilket kräver mer kunskaper i elektronik än vad en traditionell programmerare av PC eller andra generella datorer normalt besitter. Gränssnitt mot produktens mekaniska delar och angränsande system, det senare ofta med trådlös teknik, kräver också kunskaper i signalanpassning och datakommunikation.

#### Syfte

Dataingenjörsprogrammet med inriktning Inbyggda system syftar till att ge den kombination av färdigheter i programmering och kunskaper i elektronik som krävs för att självständigt kunna utveckla programvara för komplexa inbyggda system. Programmet ska också ge de färdigheter i generell programmering som dataingenjörer förväntas besitta för att kunna utveckla applikationer på t ex en PC. Därmed ska programmet täcka in allt från grunderna i analog och digital elektronik samt datorteknik till programmering, datakommunikation och inbyggda system med vad det innebär av optimering, operativsystem och hantering av säkerhetskritiska tillämpningar. Utbildningen syftar vidare till att förbereda studenterna för att delta i hela produktutvecklingsprocessen genom projektarbeten, språklig träning, studier i ekonomi och ledarskap samt utvecklad kreativitet och problemlösningsförmåga. Genom näringslivsanknutna projekt, gästföreläsare och en näringslivsförlagd kurs kommer studenterna vara väl förberedda på vad som krävs i arbetslivet.

#### Arbetsområden efter examen

Genom god färdighet i programmering och kunskap inom elektronik leder den här utbildningen främst till produktutvecklingsarbeten som specialist inom programmering av komplexa inbyggda system samt utveckling av programvara för färdiga produkter som t ex mobiltelefoner.

Utbildningens bredd öppnar också för såväl programmering av applikationer för öppna plattformar såsom en PC som service och underhåll samt försäljning av avancerad teknisk utrustning.

### **Studier efter examen**

Utbildningen ger en grund till fortsatta studier på avancerad nivå. Tekniska Högskolan i Jönköping erbjuder fortsatta studier på avancerad nivå i form av masterprogram inom området.

### **Tekniska Högskolans utbildningskoncept**

Samtliga utbildningar vid Tekniska Högskolan i Jönköping (JTH) följer ett utbildningskoncept. Utbildningskonceptet kan betraktas som bestående av ett antal inslag som måste återfinnas 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 näringslivsanknytning och internationalisering som två viktiga inslag för att skapa framgångsrika utbildningar med ett högt söktryck.

I konceptet ingår gemensamma lärandemål gällande områdena ledarskap, projektledning, ekonomi, entreprenörskap, marknadsföring, hållbar utveckling, vetenskapligt arbetssätt och kommunikation. Dessutom ingår en Näringslivsförlagd kurs (NFK) genom vilken studenterna befäster de teoretiska kunskaperna i praktiskt arbete. Kursen omfattar 12 högskolepoäng (ca 7 veckors praktik på ett företag) och det finns även möjlighet att genomföra kursen utomlands.

Internationalisering innebär att det t.ex. ges möjlighet att träna språk och interkulturell kommunikation genom studentutbyte med utländska universitet. JTH har ett 70-tal partneruniversitet i olika delar av världen, och deltar i flera internationella utbytesprogram för studenter. Det finns möjlighet att tillbringa en del av studietiden utomlands och tillgodoräkna utlandsstudierna i examen. Beroende på detta studentutbyte ges även ett stort antal kurser inom JTH på engelska.

### **Mål**

Efter genomgången program skall studenten uppfylla lärandemålen som anges i högskoleförordningen (I-II) gällande högskoleingenjörsexamen och de mål som JTH formulerar:

#### **Gemensamma lärandemål**

##### **Kunskap och förståelse**

1. visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och dess beprövade erfarenhet samt kännedom om aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete

2. visa brett kunnande inom det valda teknikområdet och relevant kunskap i matematik och naturvetenskap

JTH. visa kunskap om företagande (ekonomi, entreprenörskap, affärsplanering, marknadsföring) i relevanta verksamheter inom det valda teknikområdet

##### **Färdighet och förmåga**

3. visa förmåga att med helhetssyn självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera frågeställningar och analysera och utvärdera olika tekniska lösningar

4. visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra uppgifter inom givna ramar

5. visa förmåga att kritiskt och systematiskt använda kunskap samt att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden med utgångspunkt i relevant information

6. visa förmåga att utforma och hantera produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling

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

8. visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper

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

kommande yrkesroll

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

9. visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter

10. visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för dess nyttjande, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö och arbetsmiljöaspekter

11. 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**

12. visa kunskap om processorns och datorns uppbyggnad samt arbets sätt.

13. visa kunskap om verktyg och metoder för att utveckla programvara som är enkel att underhålla och håller en sådan kvalitet att den kan köra i säkerhetskritiska system.

14. ha kännedom om designprinciper samt lämplig maskinvara för gränssnitt mellan användare och inbyggda system.

15. ha kännedom om enklare analoga krets lösningar inklusive lösningar signalanpassningar, strömförsörjning och motordrivning.

#### **Färdighet och förmåga**

16. visa förmåga att konstruera digitala system med logikkretsar, mikroprocessorer och andra programmerbara komponenter.

17. visa förmåga att självständigt programmera inbyggda system i låg- och högnivåspråk samt utveckla tillhörande applikationer för öppna system såsom en PC eller smartphone.

18. visa förmåga att använda verktyg som t ex operativsystem och objektorientering för effektivare utveckling av mer omfattande programvarusystem.

19. visa förmåga att välja lämplig kommunikationslösning samt programmera de gränssnitt som behövs i kommunicerande eller distribuerade inbyggda system.

#### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

20. visa förmåga att analysera kundens behov samt välja lämpliga utvecklingsverktyg, arbetsprocesser och maskinvara för att effektivt kunna implementera

## **Innehåll**

### **Programprinciper**

Programmet inleds med introducerande kurser i matematik, elektronik och programmering. Studenten ges en bred datavetenskaplig grund och begreppsvärld, med förståelse för datorns fysiska och logiska uppbyggnad och samt arbetssätt. Undervisningen består huvudsakligen av föreläsningar, övningar och laborationer.

Andra året innehåller relativt teoretiska kurser som lägger en fortsatt grund för årskurs tre. Operativsystem introduceras medan digitalteknik och mjukvaruutveckling fördjupas och. Flera tidigare kunskaper knyts samman och fördjupas genom kursen Elektriska gränssnitt där mjukvara och hårdvara samverkar i interaktionen med processorns omgivning som ofta består av både mekaniska system och användare. Användarperspektivet fördjupas i Android och gränssnittsdesign. Andra året avslutas med en näringslivsförlagd kurs som ger studenterna erfarenheter att ta med sig till tredje årets projekt.

Programmets avslutande kurser ger studenten den bredare kompetens som krävs i arbetet som ingenjör i enlighet med JTH:s utbildningskoncept. Ekonomi, entreprenörskap och projektledning studeras i en datateknik kontext. Datatekniska forskningsmetoder ger ett avstamp för examensarbetet samt för fortsatta studier på avancerad nivå. Tredje året avslutas med en kurs där studenten lär sig ytterligare fördjupande tekniska kunskaper samtidigt som arbete i större

grupper med blandade kompetenser tränas då kursen samläses med angränsande program.

Engelskspråkig kurslitteratur förekommer ofta redan under första året, men under andra och tredje året kommer också några kurser att ges på engelska och studenterna kommer att tränas i arbete i internationella team genom projekt tillsammans med utbytesstudenter. Under höstterminen i tredje året erbjuds en stor valfrihet för att underlätta studier utomlands. Övriga kurser under denna utbytestermin är placerade där för att motsvarande kurser ofta kan läsas under en annan termin vid andra program på JTH.

### **Programmets progression**

Programmets huvudområde Datateknik är så organiserat att studenten ges en generell och gedigen utbildning Datateknik parallellt med en specialisering inom inriktningen Inbyggda system. Breddning och specialisering är något som löper genom hela utbildningen och kunskaper, färdigheter och värderingsförmåga byggs successivt upp i en takt som är anpassad efter studentens förvärvade erfarenhet och kapacitet till helhetssyn.

Programmet inleds med kurser som ger baskunskaper och grundläggande färdigheter inom huvudområdet kombinerat med en problemlösande och analyserande förmåga. Kunskaperna inhämtas individuellt eller i mindre grupper och ofta i ett varierande tempo där antalet övningsuppgifter mm anpassas av studenten beroende på behov. Laborativa uppgifter är relativt hårt styrda för att garantera de förkunskaper som behövs i senare kurser.

Efter första året ska studenten behärska de absoluta grunderna i analog och digital elektronik samt datorarkitektur. Studenten ska också ha förvärvat kunskaper i högnivåprogrammering och objektorienterad programmering för att självständigt kunna utveckla programvaror för både generella datorer och inbyggnadsdatorer.

Under andra året ges ett flertal lite tyngre baskurser inom huvudområdet, samtidigt som matematiken fördjupas. Undervisningen får ett ökat inslag av projektarbete och studenten tränas i att själv söka information och lösa problem. En näringsförlagd kurs ger bland annat insikt om teknikens möjligheter samt kunskapens roll i samhället och förmågan att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap.

Efter andra året ska studenten kunna designa digitala lösningar från grunden, dvs. ha den kompetens som krävs för att välja teknik, dimensionera en lösning och åstadkomma den programvara som behövs utan andra förutsättningar än önskad funktion. Studenten ska kunna medverka i produktutveckling med system som består av både inbyggda komponenter och gränssnitt via applikationer på öppna plattformar, och ska också ha fått de kunskaper inom analog elektronik, operativsystem, matematik, och gruppddynamik som krävs för tredje årets projektinriktade kurser.

Mot slutet av utbildningen anlägger kurserna ett bredare perspektiv. Studenterna förbereds både för arbetslivet genom realistiska projekt där beprövade utvecklingsmodeller tillämpas samt för fortsatta studier genom mer teoritunga kurser. Undervisningen präglas av helhetstänkande där många aspekter såsom ekonomiska faktorer, testbarhet, driftsättning och hållbar utveckling hela tiden finns med. Förmågan till systemtänkande, kritiskt granskande, kreativt tänkande och ständig värdering av lösningsalternativen övas upp. Implementering sker både i större system där objektorienterad programvara kan användas och i maskinvarubegränsade inbyggda system där god kunskap om datorns uppbyggnad är en förutsättning. Projektgruppernas storlekar är sådana att förmågan till lagarbete och samverkan i olika konstellationer övas samtidigt som vikten av god dokumentation samt genomtänkt metod blir tydlig.

Examensarbetet ger både ett fördjupat vetenskapligt synsätt och ett näringslivsanpassat

ingenjörsmässigt

Kopplingen mellan program mål och ingående kurser redovisas i ett separat dokument, matris.

### Grundläggande fysik 2 (gäller för program med behörighet Fysik 1)

Studenter som saknar Fysik 2 läser kursen *Grundläggande fysik 2, 6 fup* utöver de 180 högskolepoäng (hp) som krävs för att erhålla högskoleingenjörsexamen.

Kurser

#### Obligatoriska kurser

| Kursbenämning                                 | Hp  | Huvudområde                          | Fördjupning | Kurskod |
|---|-----|--------------------------------------|-------------|---------|
| Affärsplanering och entreprenörskap           | 7,5 | Industriell organisation och ekonomi | G1N         | TBPG19  |
| Android och gränssnittsdesign                 | 7,5 | Datateknik                           | G1F         | TAGK19  |
| Datastrukturer och algoritmer                 | 7,5 | Datateknik                           | G1F         | TDSK17  |
| Datateknisk introduktionskurs                 | 7,5 | Datateknik                           | G1N         | TDIG19  |
| Digitalteknik med VHDL                        | 7,5 | Datateknik                           | G1F         | TDVK19  |
| Diskret matematik                             | 7,5 |                                      | G1N         | TDMG17  |
| Elektriska gränssnitt                         | 7,5 | Datateknik                           | G1F         | TEGK18  |
| Enchipsdatorer                                | 7,5 | Datateknik                           | G1F         | TEDK18  |
| Envariabelanalys                              | 9   |                                      | G1N         | TEVG17  |
| Examensarbete i Datateknik                    | 15  | Datateknik                           | G2E         | TETP10  |
| Forskningsmetoder i datateknik och informatik | 7,5 | Datateknik                           | G2F         | TFIN18  |
| Grundläggande fysik 2                         | 6   |                                      | GXX         | TG2F07  |
| Gruppdynamik                                  | 3   |                                      | G1N         | TGYG19  |
| Intelligenta mobila system                    | 7,5 | Datateknik                           | G1F         | TIGK10  |
| Introduktion till elektronik                  | 7,5 | Datateknik                           | G1F         | TIEK18  |
| Introduktion till programmering               | 9   | Datateknik                           | G1F         | TIPK10  |
| Linjär algebra                                | 6   |                                      | G1N         | TLJG17  |
| Mjukvaruprojektmetoder                        | 7,5 | Datateknik                           | G2F         | TMJN10  |
| Näringslivsförlagd kurs i Datateknik          | 12  | Datateknik                           | G2F         | TNDN15  |
| Objektorienterad mjukvaruutveckling           | 6   | Datateknik                           | G1F         | TOMK18  |
| Objektorienterad programmering                | 7,5 | Datateknik                           | G1F         | TOPK18  |
| Operativsystem                                | 7,5 | Datateknik                           | G1F         | TOSK18  |

Valfria högskolepoäng

I programmet ingår dessutom 15 högskolepoäng som studenten väljer fritt inom ämnena Datateknik, Datavetenskap, Elektroteknik, Informatik eller Matematik. Upp till 7,5 hp får också utgöras av kurser som förstärker utbildningen i linje med Tekniska Högskolans utbildningskoncept (dvs. kurser inom t ex språk, ekonomi eller projektledning).

Exempel på valbara kurser som ges vid Jönköping University inkluderar (notera att alla dessa kurser inte ges varje år, medan andra, som t ex Elektronikkonstruktion, kan tillkomma.):

Matematisk statistik 7,5 hp (Matematik)

User Research 7,5 hp (Informatik)

Machine Learning 7,5 hp (Datateknik)

Information Security 7,5 hp (Informatik)

Grundläggande fysik 2 (gäller för program med behörighet Fysik 1)

## Programöversikt

**Årskurs 1**

| Termin 1                              |                                       | Termin 2                              |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Period 1                              | Period 2                              | Period 3                              | Period 4                               |
| Datateknisk introduktionskurs, 7,5 hp | Introduktion till programmering, 9 hp | Datastrukturer och algoritmer, 7,5 hp | Enchipsdatorer, 7,5 hp                 |
| Diskret matematik, 7,5 hp             | Linjär algebra, 6 hp                  | Introduktion till elektronik, 7,5 hp  | Objektorienterad programmering, 7,5 hp |

**Årskurs 2**

| Termin 3                                  |                               | Termin 4                              |   |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|---|
| Period 1                                  | Period 2                      | Period 3                              | Period 4                                    |
| Envariabelanalys, 9 hp                    | Elektriska gränssnitt, 7,5 hp | Android och gränssnittsdesign, 7,5 hp | Gruppdynamik, 3 hp                          |
| Objektorienterad mjukvaruutveckling, 6 hp | Operativsystem, 7,5 hp        | Digitalteknik med VHDL, 7,5 hp        | Näringslivsförlagd kurs i Datateknik, 12 hp |

**Årskurs 3**

| Termin 5                       |   | Termin 6                                    |                                    |
|--------------------------------|---|---|------------------------------------|
| Period 1                       | Period 2  | Period 3                                    | Period 4                           |
| Mjukvaruprojektmetoder, 7,5 hp | Forskningsmetoder i datateknik och informatik, 7,5 hp | Affärsplanering och entreprenörskap, 7,5 hp | Intelligenta mobila system, 7,5 hp |
| Valfria poäng, 15,00 hp        |   | Examensarbete i Datateknik, 15 hp           |                                    |

**Årskurs 4**

| Termin 7                     |          | Termin 8 |          |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Period 1                     | Period 2 | Period 3 | Period 4 |
| Grundläggande fysik 2, 6 fup |          |          |          |

**Undervisning och examination**

Läsåret är uppdelat i två terminer och terminerna i två läsperioder. Under varje läsperiod läses normal två kurser parallellt. Examination anordnas i varje kurs eller delkurs.

Examinationsformer och betygsättning framgår av respektive kursplan. Programöversikten visar programmets principiella upplägg för samtliga årskurser, och kan ändras vid behov under programmets gång. För uppdaterad programöversikt se <http://www.ju.se>

**Förkunskapskrav**

Grundläggande behörighet samt Fysik 1, Kemi 1, Matematik 3c. Eller: Fysik A, Kemi A, Matematik D.

**Villkor för fortsatta studier**

För uppflyttning till åk 2 ska minst 30 hp inom programmets åk 1 vara godkända.

För uppflyttning till åk 3 ska minst 90 hp inom programmets åk 1 och 2 vara godkända.

**Examenskrav**

För Högscoleingenjörsexamen i Datateknik, inriktning Inbyggda system krävs fullgjorda kurser om 180 högscolepoäng (hp) enligt gällande utbildningsplan.

**Kvalitetsutveckling**

Tekniska Högskolan har ett kvalitetssäkringsarbete som innebär kontinuerlig utveckling och säkring av utbildningsprogram och kurser. Det innebär bland annat att stor vikt läggs vid studenternas återkoppling och att ett proaktivt arbete görs för att utveckla program och kurser. Kvalitetssäkringsarbetet görs utifrån gällande styrdokument.

**Övrigt**

Saknas formell behörighet kan den sökandes reella kompetens prövas om denne anser sig ha inhämtat motsvarande kunskaper på annat sätt. Syftet är att bedöma den samlade kompetensen

och om den sökande har möjlighet att klara vald utbildning. Reell kompetens kan handla om kunskaper och erfarenheter från arbetsliv, längre utlandsvistelse eller annan kursverksamhet.

Kurs ingående i programmet kan läsas som fristående kurs i mån av plats. Respektive behörighetskrav framgår av kursplanen.

Antagning sker enligt "Antagningsordning för utbildning på grundnivå och avancerad nivå" vid Jönköping University.

Denna utbildningsplan grundar sig på "Bestämmelser och riktlinjer för utbildning på grundnivå, avancerad nivå och forskarnivå vid Jönköping University (JU)".