



## Fakulteten för teknik- och naturvetenskap

### Utbildningsplan för civilingenjörsprogrammet med bred ingång

Programkod:	TACBR
Beslut om inrättande:	Programmet är fastställt av fakultetsnämnden för teknik- och naturvetenskap 2012-04-19, rektor har antagit utbildningsplanen 2012-06-13, att gälla från och med ht 2012.
Programmets benämning:	Civilingenjörsprogrammet bred ingång. Inriktningar: Datateknik, Energi- och miljöteknik, Industriell ekonomi, Kemiteknik, Maskinteknik och Teknisk fysik.  Master of Science in Engineering
Högskolepoäng/ECTS:	300 hp/ECTS
Undervisningsspråk:	Svenska år 1 -3, svenska eller engelska år 4 -5
Utbildningsnivå:	Avancerad nivå
Examenskategori:	Yrkesexamen
Behörighetskrav:	Grundläggande behörighet samt Matematik E, Fysik B och Kemi A, alternativt Grundläggande behörighet samt Matematik 4, Fysik 2, Kemi 1
Områdesbehörighet:	9, alternativt A9

### **Inledning**

Utbildningen leder till civilingenjörsexamen inom områdena datateknik, energi- och miljöteknik, industriell ekonomi, kemiteknik, maskinteknik eller teknisk fysik.

I centrum för utbildningen står studentens utveckling av teknisk excellens och träning i förmåga att arbeta ihop med andra människor. En civilingenjör från Karlstads universitet kan arbeta med planering, utveckling, design, produktion och användning av system där avancerad teknik är av betydelse.

Utbildningen leder till insikt om ingenjörens roll i samhällsutvecklingen såväl ekonomiskt som socialt och förbereder studenten för att utföra ett ansvarsfullt arbete.

Utbildningen ger kunskaper och färdigheter som är nationellt och internationellt konkurrenskraftiga, och goda teoretiska och praktiska kunskaper inom grundläggande natur- och teknikvetenskapliga ämnen och matematik samt utvecklar personliga egenskaper och attityder.

Progressionen i utbildningen säkerställs genom att lärandemålen från början till slutet av utbildningen är utformade både för att ge en successiv fördjupning fram till examensmålen och för att kunna examineras. Programmet innehåller en variation av pedagogiska modeller, arbets- och examinationsformer. Detta innefattar såväl vetenskaplig och metodologisk, ämnesmässig, språklig och ingenjörskrollrelaterad progression. Utformningen av programmets forskningsanknytning är av särskild vikt för den vetenskapliga och metodologiska progressionen.

Drivande i det ständiga förbättringsarbetet är universitetets strävan att ge en god utbildning och lärarnas engagemang. Studentvärderingar och goda alumnkontakter, samt studenternas representation i beredande och beslutande organ är viktiga medel. Omvärldsrelevans upprätthålls genom samverkan inom utbildningen med omgivande samhälle och med extern representation i beredande och beslutande organ vid fakulteten.

## **Utbildningens mål**

Efter slutförd utbildning ska den examinerade civilingenjören förvärvat förutsättningar att bedriva forskarstudier samt följa teknikområdets utveckling och förvärvat en bas för det livslånga lärandet.

Studenter vid civilingenjörsutbildningen vid Karlstads universitet skall nå de mål som anges i högskoleförordningens examensordning (SFS 2006:1053) som lyder

- Övergripande 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, samhällseliga 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.
- Självständigt arbete (examensarbete)  
För civilingenjörsexamen skall studenten
  - inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 30 högskolepoäng.

## Utbildningens uppläggning

Utbildningen är uppdelad i två nivåer, **grundnivå** (180 hp) och **avancerad nivå** (120 hp).. De första två terminerna läses gemensamt för alla inriktningar och ägnas huvudsakligen åt matematik, grundläggande naturvetenskap och teknik. Fördelarna med gemensamma studier för alla inriktningar i civilingenjörsprogrammet är att det gynnar förståelse för, och insikt om, olika aspekter av civilingenjörernas breda arbetsfält samt att det ger studenten möjlighet att välja inriktning i sina studier först efter att ha bekantat sig med de olika huvudområdena vid universitetet. De inledande gemensamma studierna kallas Bred ingång.

Studenten kan antingen välja inriktning redan vid första ansökningstillfället eller efter två terminer. För att underlätta studentens val av profil, ges information om olika huvudområden under de första två terminerna - information om kurser inom respektive huvudområde, vilken forskning som bedrivs och hur det är att arbeta som civilingenjör med respektive inriktning. Nedan anges (för Bred ingång och respektive inriktningen) en studiegång med kurser (karaktärer) och en tidplanering för dessa. Utbildningsplanen åtföljs av studiegång (kursflöde) som informeras om från universitetets sida (bl.a. via utbildningens ansvariga och via hemsidor). Under utbildningen finns block med valbarhet, alternativt valfrihet, vad gäller kurser. Det rekommenderas att studenten tillgodogör sig information om detta och samråder med utbildningens ansvariga vid dessa val eftersom det ibland är av vikt för efterkommande kurser och karaktären av den examen studenten avser avlägga.

Civilingenjörsstudierna ger även möjlighet till att söka forskarutbildning efter den avancerade nivån.

I utbildningen etableras tidigt kontakt med omgivande samhälle, vilken fortgår under studietiden, i syfte att låta studenterna bekanta sig med möjliga framtida arbetsområden och förhållanden samt att samverka i kurser.

**Grundnivån** omfattar sex terminer, 180 högskolepoäng, och innehåller studier i matematik, naturvetenskap, teknikvetenskap samt orientering inom humanistiska och samhällsvetenskapliga områden. Här tränas också studenten i projektarbete och rapportering och kommunikation. Kurserna förbereder studenten för studier på den avancerade nivån men kan också ge möjlighet till en teknologie kandidatexamen som erbjuds inom huvudområdena datateknik, kemiteknik, maskinteknik, miljö- och energisystem och teknisk fysik.

Den **avancerade nivån** omfattar fyra terminer, 120 högskolepoäng, och utgörs av studier inom valt huvudområde om minst 60 högskolepoäng, varav ett examensarbete om 30 högskolepoäng.

Samtliga studenter som antagits till programmet garanteras en plats på den avancerade nivån, I anspråkstagande av denna plats förutsätter att studenten uppfyller behörighetskrav för kurser på den avancerade nivån, för vald inriktning på civilingenjörsutbildningen.

## **Internationalisering**

Karlstads universitet vill främja samverkan och utbyte med andra universitet. Karlstads universitet samarbetar med ett flertal andra universitet, såväl svenska som utländska, och har en organisation till stöd för studenter som vill ta denna möjlighet.

Inom utbildningen ges därför stöd till studenter som vill förlägga en del av sina studier, företrädesvis på den avancerade nivån och inklusive examensarbetet, vid ett utländskt universitet.

## **Utbildningens innehåll**

### **Bred ingång (inledande del på grundnivå)**

Studenter som startar civilingenjörsutbildningen, alla inriktningar och Bred ingång, vid Karlstads universitet startar alla sina studier med att läsa ett grundläggande år tillsammans, som innehåller naturvetenskapliga, tekniska och ingenjörskurser.

Under den gemensamma breda ingången samlas undervisning för en teknik- och naturvetenskaplig bas som är en grund för den fortsatta inriktningen mot vald examen och en inledande skolning i arbetssätt och förhållning lämplig för civilingenjörsvetenskapen. Vidare ges kontakt med inriktningarna i kurserna, och information om inriktningarna, för civilingenjörsutbildningen som en grund för det val av inriktning som de studenter som sökt till civilingenjörsutbildningen via den Breda Ingången gör. Det första läsåret, termin 1 och 2, ägnas till stor del åt studier av grundläggande ämnen, vilket skapar en god grund för den utbildning med de olika inriktningar som en civilingenjörsexamen kan ha. De utgångar som erbjuds är Datateknik, Energi- och Miljöteknik, Industriell Ekonomi, Kemiteknik, Maskinteknik och Teknisk Fysik. Vid ansökningstillfället finns möjligheten att välja inriktning direkt eller söka Bred Ingång. Studenterna som startat sina studier via Bred Ingång väljer någon av ovanstående inriktningar efter det första årets studier. De studenter som väljer eller valt inriktningen Industriell ekonomi ska dessutom välja profilering inom detta område. De profiler som erbjuds är Industriell ekonomi med datateknisk, energi- och miljöteknisk, kemiteknisk eller maskinteknisk profil.

Under termin 1 studeras matematik, experimentell problemlösning med datorstöd, programmeringsteknik samt metodik i projektplanering och projektarbete. Rapportskrivning, kommunikation samt presentationsteknik är, i kurserna, integrerade moment. Kurserna Experimentell problemlösning med datorstöd och Programmeringsteknik kompletterar varandra, då vikt läggs vid att använda dator och programmering som stöd i experimentell problemlösning.

Under termin 2 och 3 studeras matematik samt de ingenjörsgrundande ämnena innehållande mekanik, elteknik, fysik, materialteknik, kemi, termodynamik och energiteknik.

Kurser av följande karaktär ingår i Bred ingång och i samtliga Inriktningar (Datateknik, Energi- och miljöteknik, Industriell ekonomi, Kemiteknik, Maskinteknik och Teknisk fysik) under de första två terminerna plus den första läsperioden i termin 3:

### **Årskurs 1**

Matematisk grundkurs  
Projektmetodik och gruppdynamik  
Experimentell problemlösning med datorstöd  
Programmeringsteknik  
Envariabelanalys  
Flervariabelanalys  
Mekanik  
Materia  
Vågfysik och elteknik

### **Årkurs 2**

Linjär algebra och vektoranalys  
Termodynamik och grundläggande energiteknik

Kurser är vanligen 7.5 hp i omfattning, men variationer förekommer, och efter läsperiod 4 i termin 3 avslutas den gemensamma studieängan och inriktningsspecifik studieängan tar vid.

## **Datateknik**

Inom datateknik går utvecklingen snabbt framåt. Därför inriktar sig utbildningen vid Karlstads universitet på att utrusta civilingenjören med förmågan att snabbt inhämta och tillämpa ny kunskap. Studenten lär sig att utveckla, konstruera och utvärdera datorbaserade system för olika ändamål.

### **Inriktningens mål**

Utöver de mål som anges i högskoleförordningens examensordning (SFS 2006:1053) och Karlstads universitets regler skall studenten för civilingenjörsexamen i Datateknik

- Kunskap och förståelse
  - visa fördjupade kunskaper om datatekniska principer och deras ingenjörsmässiga användning för utvecklande av tillämpningar inom datakommunikation, datasäkerhet och programvarukonstruktion,
- Färdighet och förmåga
  - på ett mångvetenskapligt sätt formulera, behandla och lösa ingenjörsuppgifter,
  - planera lämpliga test- och analysmetoder för datatekniska produkter och tjänster, samt kunna analysera utfall,

- visa förmåga för och erfarenhet av att aktivt delta i forsknings- och utvecklingsarbete kring datatekniska produkter och tjänster, och arbeta i grupp med andra människor.
- Värderingsförmåga och förhållningssätt
  - ge ett helhetsperspektiv på hur människa och dator samverkar, samt hur detta är en del i hållbar utveckling

Det första läsåret och halva höstterminen på det andra året läses gemensamt inom bred ingång och ägnas åt matematik, naturvetenskap och programmeringsteknik. Resten av andra läsåret består av grundläggande kurser inom datateknik samt kurser med mer specialiserat matematikinnehåll. Det tredje läsåret består till stor del av kurser inom centrala områden inom datateknik som operativsystem, datastrukturer och algoritmer, datakommunikation och databasteknik. Inom tredje året, som är det sista på grundnivå, finns även utrymme för valbara kurser och läsåret avslutas normalt med ett examensarbete som leder till en teknologie kandidatexamen.

Höstterminen på det fjärde året ägnas åt fördjupade studier inom huvudsakligen datakommunikation, datasäkerhet och programvarukonstruktion. Vårterminen består helt av valfria kurser och kan förläggas utomlands. Höstterminen på det femte året ägnas dels åt valbara kurser inom datateknik och dels åt förberedande studier för vårterminen då det avslutande examensarbetet genomförs.

Från och med den andra halvan av termin 3 kommer kurser som är specifika för inriktningen Datateknik. Förutom de gemensamma kurserna i årskurs 1 och i årskurs 2 ingår kurser av följande karaktär (alternativ och valbara/valfria kurser indikeras):

### **Årskurs 2**

Programmeringsteknik, fortsättningskurs  
 Diskret matematik  
 Datorsystemteknik  
 Digitalteknik  
 Stokastiska metoder  
 Teoretisk datalogi

### **Årskurs 3**

Operativsystem  
 Datastrukturer och algoritmer  
 Valbara kurser inom huvudområdet datavetenskap om 15 hp  
 Datakommunikation  
 Programspråk alternativt Databastekniker  
 Examensarbete Datateknik kandidatnivå (15 hp) eller Valbara kurser Datateknik om 15 hp.

### **Årskurs 4**

Datasäkerhet  
 Datakommunikation fortsättningskurs  
 Kompilatorkonstruktion  
 Perspektiv på Datavetenskap  
 Valbara kurser om 30 hp (*Valutifrån förkunskapskrav för valbara kurser i termin 9 rekommenderas.*)

## Årskurs 5

Valbara kurser inom Datateknik på avancerad nivå om 15 hp

Ingenjörprojekt datateknik om 15 hp

Examensarbete inom området datateknik (30 hp)

Kurser är vanligen 7.5 hp i omfattning, men variationer förekommer.

## Energi- och miljöteknik

En civilingenjör i energi- och miljöteknik från Karlstads universitet har moderna och avancerade kunskaper om energiteknik, reningsteknik, annan miljöteknik, mätteknik och modellering och optimering av energisystem. Det ger en bred och flexibel kompetens som är attraktiv på arbetsmarknaden.

### Inriktningens mål

Utöver de mål som anges i högskoleförordningens examensordning (SFS 2006:1053) och Karlstads universitets regler skall studenten för civilingenjörsexamen i Energi- och miljöteknik:

- Kunskap och förståelse
  - visa fördjupade kunskaper inom huvudområdet energi- och miljöteknik, motsvarande kursmoment enligt kraven för kandidatexamen (minst 90 hp) på grundnivå och minst 90 hp på avancerad nivå,
  - visa fördjupade kunskaper om förutsättningarna för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling, visa kunskaper om hållbar tillämpning av teknik.
- Färdighet och förmåga
  - visa förmåga och ha erfarenhet av att aktivt delta i industrianknutet forskning- och utvecklingsarbete,
  - visa förmåga att utforma och skriva en projektrapport enligt krav som gäller för vetenskapligt skrivsätt och teknisk rapport,
  - visa förmåga att söka, sammanställa och utvärdera aktuella vetenskapliga resultat inom energi- och miljöteknik, från artiklar i internationella vetenskapliga tidskrifter.
- Värderingsförmåga och förhållningssätt
  - visa förmåga att göra energi- och miljötekniska bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter,
  - visa fördjupad insikt i energi- och miljöteknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter,
  - visa förmåga att identifiera kunskapsbrister inom energi- och miljöteknik och att formulera handlingsalternativ med hänsyn till dessa.

Inriktningens grundnivå omfattar (utöver den breda ingångens två terminer) fyra terminer, 120 högskolepoäng, och innehåller förutom grundläggande studier i energi- och miljöteknik studier i matematik och teknikvetenskap samt moment från vissa humanistiska och samhällsvetenskapliga områden. Här tränas också studenten i projektarbete, rapportering och kommunikation. Kurserna förbereder studenten för studier på den avancerade nivån men kan också ge möjlighet till en teknologie kandidatexamen inom huvudområdet miljö- och energisystem.

Den avancerade nivån omfattar fyra terminer, 120 högskolepoäng, och utgörs av fördjupade studier inom energi- och miljöteknik om minst 90 högskolepoäng inklusive ett examensarbete om 30 högskolepoäng.

Studentens lärprocess står i centrum för valet av pedagogiska metoder och innehåll i kurserna. De pedagogiska mötena är utformade för att stödja inlärningsprocessen. Resultatet av lärprocessen, d.v.s. uppnående av lärandemålen är utgångspunkten för val av pedagogiska metoder, arbets- och examinationsformer. Studenterna tränas i att successivt ta allt större eget ansvar för inläringen. Ett viktigt pedagogiskt mål är att stimulera djupinläring före ytinläring. Utformning av de pedagogiska mötena samt ett nära samarbete med både industri och forskning är viktiga förutsättningar för utbildningen. Yrkesrollsrealistiska arbetsformer, t.ex. projektarbete, och arbetssituationer används systematiskt i såväl undervisning som examination i kurserna. Det stora inslaget av skriftlig examination och skriftliga rapporter ger studenterna mycket skrivträning. Även förmågan till muntlig kommunikation övas flitigt.

Lyhördhet för studentvärderingar och goda alumnikontakter är de viktigaste påverkansfaktorerna i det ständiga förbättringsarbetet.

Inriktningen Energi- och miljöteknik följer efter den breda ingången, med en uppsättning kurser som anpassats just för denna inriktning. Förutom de gemensamma kurserna i årskurs 1 och i årskurs 2 ingår kurser av följande karaktär (alternativ och valbara/valfria kurser indikeras):

#### **Årskurs 2**

Miljöteknik  
Värme- och strömningslära  
Installationsteknik  
Miljökemi  
Stokastiska metoder

#### **Årskurs 3**

Energi- och miljösystem  
Reningsteknik  
Examensarbete Energi- och Miljöteknik kandidatnivå (15 hp) alternativt Valbara kurser om 15 hp

#### **Årskurs 4**

Valbara kurser om 15 hp  
Valfria kurser om 15 hp  
Mätteknik och modellering  
Energi- och miljöoptimering

#### **Årskurs 5**

Värme- och masstransport  
Forsknings- och utvecklingsprojekt inom energi- och miljöteknikområdet  
Examensarbete inom området energi- och miljöteknik (30 hp)

Kurser är vanligen 7.5 hp i omfattning, men variationer förekommer.

## **Industriell ekonomi**

Med civilingenjörsexamen i industriell ekonomi från Karlstads universitet används teknisk och naturvetenskaplig kompetens tillsammans med kunskaper om ekonomi och ledarskap för att lösa problem som hör till ledning och styrning av teknikbaserade verksamheter. Civilingenjören i industriell ekonomi kan fungera som en länk mellan ingenjörer och naturvetare som saknar de ekonomiska kunskaperna och ekonomer som saknar de tekniska och naturvetenskapliga kunskaperna.

### **Inriktningens mål**

Utöver de mål som anges i högskoleförordningens examensordning (SFS 2006:1053) och Karlstads universitets regler skall studenten för civilingenjörsexamen i Industriell ekonomi

- Kunskap och förståelse
  - ha adekvat och tillräcklig kunskap och förståelse avseende något av teknikområdena Datateknik, Energi- och miljöteknik, Kemiteknik eller Maskinteknik för att kunna följa och bidra till utveckling inom detta område utifrån en förståelse för de ekonomiska villkoren
  - visa brett kunnande inom det ekonomiska området och fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt
  - ha förmåga att kritiskt granska och utvärdera beslut utifrån både ekonomiska och tekniska perspektiv.
- Färdighet och förmåga
  - kunna formulera och analysera problem i industrianknutet forsknings- och utvecklingsarbete utifrån ekonomiska modeller och kunskaper om ledning och styrning av organisationer och projekt samt
  - kunna arbeta i grupp i såväl internationella som tvärvetenskapliga miljöer.
- Värderingsförmåga och förhållningssätt
  - visa insikt i ekonomivetenskapernas möjligheter och begränsningar, deras roll i samhället och människors ansvar för deras användning samt
  - visa insikt i ledarskapets betydelse och dess utövning.

Inriktningen Industriell ekonomi följer efter den breda ingången med en uppsättning kurser inom området Industriell ekonomi och en uppsättning kurser inom något profilområde som studenten väljer i sin utbildning till civilingenjör i Industriell ekonomi. De profilerna Datateknik, Energi- och miljöteknik, Kemiteknik och Maskinteknik. Förutom de gemensamma kurserna i årskurs 1 och i årskurs 2 ingår kurser av följande karaktär (alternativ och valbara/valfria kurser indikeras), uppdelat på profilerna:

### **Profil Datateknik**

#### **Årskurs 2**

Industriell ekonomi

Programmeringsteknik fortsättningskurs

Nationalekonomi

Ekonomisk analys

Stokastiska metoder

Datalogi

#### **Årskurs 3**

Organisation

Marknadsföring

Valbara kurser inom huvudområdet datavetenskap om 15 hp

Optimering  
Produktionsekonomi  
Projektledning  
Databasteknik  
Digitalteknik

#### **Årskurs 4**

Operativsystem  
Datorsystemteknik  
Valbara kurser inom datateknik om 15 hp  
Valbara kurser inom industriell ekonomi om 15 hp  
Valbara kurser inom datateknik om 15 hp

#### **Årskurs 5**

Datatekniskt projekt med ekonomisk inriktning  
Valbara kurser inom industriell ekonomi om 15 hp  
Examensarbete inom området industriell ekonomi (30 hp)

Kurser är vanligen 7.5 hp i omfattning, men variationer förekommer.

### **Profil Energi- och miljöteknik**

#### **Årskurs 2**

Industriell ekonomi  
Miljöteknik  
Nationalekonomi  
Ekonomisk analys  
Stokastiska metoder  
Miljökemi

#### **Årskurs 3**

Organisation  
Design och hållbar utveckling  
Värme- och strömningslära  
Marknadsföring  
Optimering  
Produktionsekonomi  
Projektledning  
Reningsteknik

#### **Årskurs 4**

Energi- och miljösystem  
Miljökonsekvensbeskrivning för energi- och miljösystem  
Valbar kurs inom industriell ekonomi  
Energi- och miljöoptimering  
Miljöekonomi

#### **Årskurs 5**

Forsknings- och utvecklingsprojekt inom energi- och miljöteknikområdet  
Valbar kurs inom industriell ekonomi  
Valbar kurs inom teknik

Examensarbete inom området industriell ekonomi (30 hp)

Kurser är vanligen 7.5 hp i omfattning, men variationer förekommer.

## **Profil Kemiteknik**

### **Årskurs 2**

Industriell ekonomi  
Organisk kemi  
Nationalekonomi  
Ekonomisk analys  
Stokastiska metoder  
Kemiteknisk orientering med projekt

### **Årskurs 3**

Organisation  
Marknadsföring  
Kemiska beräkningar  
Reglerteknik  
Optimering  
Produktionsekonomi  
Projektledning  
Värme- och strömningslära med kemiska reaktorer  
Kemisk apparatteknik

### **Årskurs 4**

Massa-, pappers-, ytbehandlings-och grafisk teknik  
Fördjupningskurs massa- eller pappersteknik  
Valbar kurs inom kemi eller kemiteknik  
Valbara kurser inom industriell ekonomi om 15 hp  
Valbara kurs inom kemi eller kemiteknik om 15 hp

### **Årskurs 5**

Valbara kurser inom kemiteknik om 15 hp  
Valbara kurser Industriell ekonomi om 15 hp  
Examensarbete inom området industriell ekonomi (30 hp)

Kurser är vanligen 7.5 hp i omfattning, men variationer förekommer.

## **Profil Maskinteknik**

### **Årskurs 2**

Industriell ekonomi  
Värme- och strömningslära  
Nationalekonomi  
Ekonomisk analys  
Stokastiska metoder  
Materialteknik

### **Årskurs 3**

Organisation  
Marknadsföring

Tillverkningsteknik  
Hållfasthetslära  
Optimering  
Produktionsekonomi  
Projektledning  
Konstruktion och design  
Valbar kurs

#### **Årskurs 4**

Konstruktiv utformning och CAD  
Projektarbete kring konstruktionsprocessen  
Materialval  
Reglerteknik  
Valbara kurser inom industriell ekonomi om 15 hp  
Valbara kurser inom teknik om 15 hp

#### **Årskurs 5**

Valbara kurser/kurser inom teknik om 15 hp  
Valbara kurser inom industriell ekonomi om 15 hp  
Examensarbete inom området industriell ekonomi (30 hp)

Kurser är vanligen 7.5 hp i omfattning, men variationer förekommer.

## **Kemiteknik**

Med en civilingenjörsexamen i kemiteknik från Karlstads universitet kan arbeta inom många olika branscher. Branscher som är aktuella är främst massa- och pappersindustri men man kan också komma att arbeta inom petrokemisk industri, läkemedelsindustri, livsmedelsindustri eller med miljökontroll. En civilingenjör i kemiteknik kombinerar de små byggstenarnas egenskaper till nya material eller ämnen med helt andra egenskaper – först i liten skala genom experiment på ett laboratorium och sedan i mycket större omfattning vid industriell tillverkning.

### **Inriktningens mål**

Utöver de mål som anges i högskoleförordningens examensordning (SFS 2006:1053) och Karlstads universitets regler skall studenten för civilingenjörsexamen i Kemiteknik kunna

- Kunskap och förståelse
  - visa fördjupade kunskaper om kemins principer och deras ingenjörsmässiga användning för utvecklande av tillämpningar inom kemiteknik motsvarande kursmoment enligt kraven för kandidatexamen (minst 90 hp) på grundnivå och minst 90 hp på avancerad nivå,
- Färdighet och förmåga
  - på ett mångvetenskapligt sätt formulera, behandla och lösa aktuella ingenjörsuppgifter,
  - ge ett helhetsperspektiv på hur val av råvara och processbetingelser påverkar produkters egenskaper, energianvändning, ekonomi, säkerhet och miljö,
  - planera användning av lämpliga test- och analysmetoder för kemitekniska produkter och kunna analysera och tolka mätvärdena,
  - visa förmåga att använda datorverktyg för kemitekniska beräkningar,

- visa förmåga att utforma och skriva en projektrapport enligt olika typer av beställares krav, bl.a. på den form som gäller för vetenskapligt publicering,
- visa förmåga att söka och utvärdera aktuella vetenskapliga resultat inom kemiteknik, särskilt i form av artiklar i internationella vetenskapliga tidskrifter
- visa förmåga för och erfarenhet av att aktivt delta i industrianknutet forsknings- och utvecklingsarbete kring kemitekniska produkter och processer på såväl svenska som engelska,
- Värderingsförmåga och förhållningssätt
  - tillämpa ett perspektiv som bidrar till en hållbar utveckling, t.ex. vid val av material och processer och användningen av områdesspecifika fördjupade kunskaper om teknikutveckling, för det kemitekniska avnämurfältet,

Efter de gemensamma kurserna inom bred ingång har studierna på grundnivå följande upplägg. Under andra halvan av den tredje terminen läses grunder i kemi inkluderande stökiometri och jämviktslära. Den fjärde terminen består av kemiteknik samt matematik. Under femte terminen ingår ytterligare delar av den grundläggande kemien och studierna i kemiteknik fördjupas. Kunskapsområdet breddas också med en kurs i reglerteknik och en i industriell ekonomi. Den sjätte terminen består av valbara kurser där val sker utifrån önskad profilering på avancerad nivå, samt med hänsyn till önskemål om kandidatexamen.

På den avancerade nivån kan studierna profileras antingen mot *massateknik, pappersteknik samt ytbehandling och tryckning av pappersmaterial* alternativt kan en profil med fördjupning inom *molekylär kemi* väljas. Varje profil utgörs av fördjupande studier inom profilområdet om minst 90 hp inklusive ett examensarbete om 30 hp. Förutom de gemensamma kurserna i årskurs 1 och i årskurs 2 ingår kurser av följande karaktär (alternativ och valbara/valfria kurser indikeras):

## **Profil Massateknik, pappersteknik samt ytbehandling och tryckning av pappersmaterial**

### **Årskurs 2**

Kemiska beräkningar  
 Organisk kemi  
 Kemiteknisk orientering med projekt  
 Värme- och strömningslära med kemiska reaktorer  
 Separationsprocesser  
 Stokastiska metoder

### **Årskurs 3**

Biokemi  
 Kemiteknisk fördjupningskurs  
 Reglerteknik  
 Industriell ekonomi  
 Termodynamik  
 Valbar kurs  
 Examensarbete Kemiteknik kandidatnivå (15 hp), alternativt Organisk kemi fortsättningskurs och Analytisk kemi

### **Årskurs 4**

Massa-, pappers-, ytbehandlings- och grafisk teknik  
 Massateknik, fördjupningskurs

Pappersteknik, fördjupningskurs  
Ytbehandlingsteknik och grafisk teknik, fördjupningskurs  
Valbara kurser inom profilområdet om 22,5 hp

### **Årskurs 5**

Valfria kurser inom teknik- och naturvetenskap om 30 hp  
Examensarbete inom området massateknik, pappersteknik samt ytbehandling och tryckning av pappersmaterial (30 hp)

Kurser är vanligen 7.5 hp i omfattning, men variationer förekommer.

## **Profil Molekylär kemi**

### **Årskurs 2**

Kemiska beräkningar  
Organisk kemi  
Kemiteknisk orientering med projekt  
Värme- och strömningslära med kemiska reaktorer  
Separationsprocesser  
Stokastiska metoder

### **Årskurs 3**

Biokemi  
Kemiteknisk fördjupningskurs  
Reglerteknik  
Industriell ekonomi  
Termodynamik  
Valbar kurs  
Examensarbete Kemiteknik kandidatnivå (15 hp), alternativt Organisk kemi fortsättningskurs och Analytisk kemi

### **Årskurs 4**

Fördjupningskurser inom kemi- och bioteknik om 60 hp  
Valfria kurser inom teknik och naturvetenskap om 30 hp

### **Årskurs 5**

Fördjupningskurser inom kemi- och bioteknik om 60 hp, fortsättning från årskurs 4  
Valfria kurser inom teknik och naturvetenskap om 30 hp, fortsättning från årskurs 4  
Examensarbete inom relevant kemitekniskt område (30 hp)

Kurser är vanligen 7.5 hp eller 15 hp (avancerad nivå) i omfattning, men variationer förekommer.

## **Maskinteknik**

Civilingenjören inom maskinteknik från Karlstads universitet utbildas med en bred bas i en teknisk verksamhet omfattande konstruktion, produktion och materialanvändning för framställning, tillämpning och utveckling av mekaniska produkter och processer.

### **Inriktningens mål**

Utöver de mål som anges i högskoleförordningens examensordning (SFS 2006:1053) och Karlstads universitets regler skall studenten för civilingenjörsexamen i Maskinteknik

- Kunskap och förståelse
  - kunna medverka i tillämpning och utveckling av ny teknik för utformning av produkter och processer,
  - redogöra för grundläggande kunskaper om konstruktions- och tillverkningsteknik samt materialteknik,
  - kunna ge en helhetsbild som beskriver konstruktionsprocessen med sammanhanget mellan materialteknik, konstruktion och tillverkningsteknik, och där ett hållbart miljövänligt perspektiv kan tillämpas
  - kunna redogöra för och diskutera fördjupade kunskaper inom materialteknik, där kunskaperna byggs på en materialvetenskaplig grund.
- Färdighet och förmåga
  - tillämpa grundläggande principer inom det maskintekniska området, följa och utnyttja kunskapsutvecklingen inom teknikområdet,
  - kunna praktisera ett kreativt och kritiskt arbetssätt för att formulera och utforska problem med moderna metoder och verktyg som används i det maskintekniska området,
  - använda teoretiska kunskaper och experimentella färdigheter i analys, simulering och modellering i konstruktion, produktion och materialanvändning,
  - praktisera materialval, materialutveckling och materialutnyttjande baserad på ett industriellt miljövänligt och hållbart synsätt.
  - ha förmåga att aktivt delta i industrianknutet forsknings- och utvecklingsarbete.
- Värderingsförmåga och förhållningssätt
  - tillämpa ett perspektiv som bidrar till en hållbar utveckling, t.ex. vid val av material och processer, för det Maskintekniska avnämurfältet.

De tre första läsåren inhämtas kunskaper i de maskintekniska grunderna kring materiallära, konstruktion och beräkning. Där ingår också kurser i energiteknik och ekonomi.

På den avancerade nivån läses en inriktning mot materialteknik i ett maskintekniskt helhetsperspektiv med konstruktions och tillverkningsteknik. Träning i konstruktion med CAD och beräkning med finita element metoden, en bred materialkunskap och träning i avancerade materialanalyser ger studenten en stabil grund som maskiningenjör. Studenten tillägnar sig kunskaper om ett materialområde som omfattar funktionsmaterial och konstruktionsmaterial i tillverkningsprocesser, konstruktioner och konsumtionsprodukter. Lästerminerna på avancerad nivå innehåller teman i) material, konstruktion och tillverkning, ii) material, modeller och simulering, iii) material och mekaniska egenskaper samt ett avslutande examensarbete. En del av studierna sker i projektform där en grupp studenter samarbetar.

Inriktningen Maskinteknik följer efter den breda ingången med en uppsättning kurser som anpassats för just denna inriktning. Förutom de gemensamma kurserna i årskurs 1 och i årskurs 2 ingår kurser av följande karaktär (alternativ och valbara/valfria kurser indikeras):

## **Årskurs 2**

Värme- och strömningslära

Miljöteknik

Hållfasthetslära

Materialteknik

Konstruktion och design  
Stokastiska metoder

### **Årskurs 3**

Industriell ekonomi  
Tillverkningsteknik  
Material i industriella tillämpningar  
Valbar kurs inom teknik  
Numeriska metoder  
Finita elementmetodens grunder  
Examensarbete Maskinteknik kandidatnivå (15 hp) alternativt Hydraulik och pneumatik och Produktionssystem

### **Årskurs 4**

Materialval  
Konstruktiv utformning och CAD  
Projektarbete kring konstruktionsprocessen  
Reglerteknik  
Deformation och brott  
Simulering och modellering av material  
Projektledning  
Projektarbete kring simulering och modellering av material

### **Årskurs 5**

Polymerer och kompositmaterial  
Projektarbete kring framtidens material  
Ytteknik och tribologi  
Karaktärisering av material  
Examensarbete inom området maskinteknik (30 hp)

Kurser är vanligen 7.5 hp i omfattning, men variationer förekommer.

## **Teknisk fysik**

Civilingenjören i teknisk fysik får en bred kompetens där kunskaper inom grundläggande och tillämpad fysik kan användas inom många olika teknikområden. Med en fördjupad teoretisk förståelse för fysikaliska fenomen kommer civilingenjören i teknisk fysik att kunna delta i framväxten av nya teknologiska tillämpningar. Ett exempel är nanoteknikområdet, där materiens kvantstruktur används för att finna nya tillämpningar som molekylär elektronik, organiska solceller och kvantdatorer.

### **Inriktningens mål**

Utöver de mål som anges i högskoleförordningens examensordning (SFS 2006:1053) och Karlstads universitets regler skall studenten för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik kunna

- Kunskap och förståelse
  - visa fördjupade kunskaper om fysikens lagar och deras ingenjörsmässiga användning för utvecklande av tekniska tillämpningar, särskilt inom det material- och nanovetenskapliga området,
- Färdighet och förmåga

- visa förmåga och erfarenhet av att aktivt delta i forsknings- och utvecklingsarbete, anknutet till industri eller annan organisation,
- visa förmåga att söka och utvärdera aktuella vetenskapliga resultat inom teknisk fysik, särskilt i form av artiklar i internationella vetenskapliga tidskrifter,
- använda teoretiska kunskaper och experimentella färdigheter i analys, simulering och modellering i tekniska tillämpningar, särskilt inom det material- och nanovetenskapliga området,
- Värderingsförmåga och förhållningssätt
  - tillämpa ett perspektiv som bidrar till en hållbar utveckling, t.ex. vid val av material och processer, för avnämning för Teknisk fysik,

Inriktningen Teknisk fysik följer efter den breda ingången, som pågår fram till och med läsperiod 4 i termin 3, med en uppsättning kurser som anpassats för just denna inriktning. Förutom de gemensamma kurserna i årskurs 1 och i årskurs 2 ingår kurser av följande karaktär (alternativ och valbara/valfria kurser indikeras):

### **Årskurs 2**

Värme- och strömningslära  
 Matematisk fysik  
 Kvantfysik  
 Elektromagnetisk fältteori  
 Stokastiska metoder  
 Materialteknik

### **Årskurs 3**

Industriell ekonomi  
 Fasta tillståndets fysik  
 Nanovetenskap  
 Reglerteknik alternativt Analytisk mekanik  
 Hållfasthetslära  
 Numeriska metoder  
 Examensarbete Teknisk fysik kandidatnivå (15 hp) alternativt Modern experimentell fysik och Projektledning

### **Årskurs 4**

Matematisk fysik fortsättningskurs  
 Karakterisering av material  
 Kvantfysik fortsättningskurs  
 Fysikalisk elektronik  
 Beräkningsfysik  
 Nanovetenskap fortsättningskurs  
 Funktionella material  
 Ytfysik

### **Årskurs 5**

Valbara kurser inom teknisk fysik och teknik om 15 hp  
 Valfria kurser om 15 hp  
 Examensarbete inom området teknisk fysik (30 hp)

Kurser är vanligen 7.5 hp i omfattning, men variationer förekommer.

### **Examensbenämning**

Studerande som uppfyller fodringarna för examen har rätt att få examensbevis utfärdat av universitetet. Ansökan om examen skall lämnas till universitetets examensenhet.

Examensbenämningen är:

Civilingenjörsexamen Datateknik

Degree of Master of Science in Engineering, Computer Engineering

Civilingenjörsexamen Energi- och miljöteknik

Degree of Master of Science in Engineering, Environmental and Energy Engineering

Civilingenjörsexamen Industriell ekonomi

Degree of Master of Science in Engineering, Industrial Engineering and Management

Civilingenjörsexamen Kemiteknik

Degree of Master of Science in Engineering, Chemical Engineering

Civilingenjörsexamen Maskinteknik

Degree of Master of Science in Engineering, Mechanical Engineering

Civilingenjörsexamen Teknisk fysik

Degree of Master of Science in Engineering, Engineering Physics

### **Tillgodoräknande av kurs**

Studerande äger enligt högskoleförordningen (kap. 6, § 6-8) efter prövning rätt att tillgodoräkna tidigare högskolestudier. Tillgodoräknande av hel kurs skall prövas av rektor. Tillgodoräknande av del av kurs skall prövas av examinator för kursen.

### **Övrigt**

Studenter som påbörjat en utbildning enligt den studieordning som började gälla 2007-07-01 skall fullfölja sina studier enligt den kursplan respektive utbildningsplan de är antagna till. Om de vid studiernas slut, vill få ut ett kursbevis eller examensbevis enligt den nya studieordningen, som trädde i kraft 2010-07-01, skall de prövas mot de kriterier som karaktäriserar denna studieordning.