



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, 2010-02-11, att gälla från och med ht 2010
Programmets benämning:	Civilingenjör Bred ingång, utgångar Datateknik, Energi- och miljöteknik, Industriell ekonom, Kemiteknik, Maskinteknik, inriktning Materialteknik, Teknisk fysik. Master of Science in Engineering, Computer Engineering, Master of Science in Engineering, Environmental and Energy Engineering, Master of Science in Engineering, Industrial Engineering and Management, Master of Science in Engineering, Chemical Engineering, Master of Science in Engineering, Mechanical Engineering, Master of Science in Engineering, Engineering Physics.
Högskolepoäng/ECTS:	300 hp/ECTS
Undervisningspråk:	Svenska år 1 -3, svenska eller engelska år 4 -5
Utbildningsnivå:	Avancerad nivå
Examenskategori:	Yrkesexamen
Behörighetskrav:	Grundläggande behörighet samt Matematik D, Fysik B och Kemi A

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 vidare till insikt om ingenjörens roll i samhällsutvecklingen såväl ekonomiskt som socialt och förbereder studenten till 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 ingenjörrollrelaterad 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 representation i beredande och beslutande organ.

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 följer 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, 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.

- Självständigt arbete (examensarbete)

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

För studenter vid civilingenjörsutbildningen vid Karlstads universitet gäller i tillägg att studenten skall efter fullgjord utbildning

- förvärvat fördjupade kunskaper inom datateknik, energi- och miljöteknik, industriell ekonomi, kemiteknik, maskinteknik, eller teknisk fysik,
- visa förmåga att aktivt delta i forsknings- och utvecklingsarbete, offentlig-, industri- eller universitetsanknutet,
- visa förmåga att planera och genomföra projekt,
- visa förmåga att arbeta i grupp med andra människor, med en god medvetenhet om genus och likabehandling,

- visa förmåga att tillämpa ett perspektiv på hållbar utveckling i sitt arbete, t.ex. vid val av material och processer.

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.

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.

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 delen 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.

Syfte och mål med Bred ingång

Studenterna skall ha, efter den gemensamma breda ingången

- Tillgodogjort sig en teknik- och naturvetenskaplig bas som är en grund för den fortsatta inriktningen mot vald examen.
- Tillgodogjort sig inledande skolning i arbetssätt och förhållning lämplig för civilingenjörsvrket.
- Visat förmåga att arbeta i grupp och kommunicera utfallet till en mottagande grupp.
- Informerat sig om universitetets inriktningar för civilingenjörsutbildningen.

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 ingenjörskurserna innehållande mekanik, elteknik, fysik, materialteknik, kemi, termodynamik och energiteknik.

Följande kurser ingår i Bred ingång och i samtliga inriktningar under de första två terminerna plus den första läsperioden (IV) i termin 3:

Nivå	Årskurs	Termin	Läs-period	Bred Ingång, Datateknik, Energi- och miljöteknik, Industriell ekonomi, Kemiteknik, Maskinteknik och Teknisk fysik
Grund	Årskurs 1	Termin 1	4	Matematisk grundkurs (7,5 hp) Projektmetodik med projektplanering och ”Att arbeta i grupp” (3 hp) Experimentell problemlösning med datorstöd (6 hp)
			5	Experimentell problemlösning med datorstöd, forts (6 hp) Programmeringsteknik inklusive Matlab (6 hp) Envariabelanalys (7,5 hp)
		Termin 2	1	Flervariabelanalys (7,5) hp Mekanik (7,5 hp)

			2	Materia (7,5 hp) Vågfysik och elteknik (7,5) hp
Årskurs 2	Termin 3, del av		4	Linjär algebra och vektoranalys (7,5 hp) Termodynamik och grundläggande energiteknik (7,5 hp)
<i>Efter läsperiod IV i termin 3 går studenten in i vald profil och nedan ges studiegången inom respektive inriktning.</i>				

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.

Inriktningsmål

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

- visa fördjupade kunskaper om datatekniska principer och deras ingenjörsmässiga användning för utvecklande av tillämpningar inom datakommunikation, datasäkerhet och programvarukonstruktion,
- på ett mångvetenskapligt sätt formulera, behandla och lösa ingenjörsuppgifter,
- ge ett helhetsperspektiv på hur människa och dator samverkar, samt hur detta är en del i hållbar utveckling
- 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, arbeta i grupp med andra människor.

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 följande kurser:

Nivå	Årskurs	Termin	Läs-period	Datateknik
Grund	Årskurs 2	Termin 3, del av	5	Programmeringsteknik II (7,5 hp) Diskret matematik (7,5 hp)
		Termin 4	1	Datorsystemteknik (7,5 hp) Digitalteknik (7,5 hp)
			2	Stokastiska metoder (7,5 hp) Teoretisk datalogi (7,5 hp)
	Årskurs 3	Termin 5	4	Operativsystem (7,5 hp) Datastrukturer och algoritmer (7,5 hp)
			5	Valbara kurser inom huvudområdet datavetenskap (15 hp)
		Termin 6	1	Datakommunikation I (7,5 hp) Programspråk (7,5 hp) alternativt Databastekniker (7,5 hp)
			2	Examensarbete Datateknik grundnivå (15 hp)
Avancerad	Årskurs 4	Termin 7	4	Datasäkerhet I (7,5 hp) Datakommunikation II (7,5 hp)
			5	Kompilatorkonstruktion (7,5 hp) Perspektiv på Datavetenskap (7,5 hp)
		Termin 8	1-2	Valbara kurser (30 hp) (Här väljer studenten utifrån förkunskapskrav för valbara kurser i terminerna 9.)
	Årskurs 5	Termin 9	4	Valbara kurser inom Datateknik på avancerad nivå (15 hp)
			5	Ingenjörprojekt datateknik (15 hp)
		Termin 10	1-2	Examensarbete inom området datateknik (30 hp)

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, motsvarande kursmoment om minst 10 hp på grundnivå och minst 5 hp på avancerad nivå,
 - visa kunskaper om hållbar tillämpning av teknik, motsvarande kursmoment om minst 75 hp på grundnivå och minst 60 hp på avancerad nivå.

- 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 olika typer av beställares krav, bl.a. på den form som gäller för vetenskapligt konferensbidrag,
 - visa förmåga att söka och utvärdera aktuella vetenskapliga resultat inom energi- och miljöteknik, särskilt i form av artiklar i internationella vetenskapliga tidskrifter.
- Värderingsförmåga och förhållningssätt
 - visa förmåga att göra bedömningar inom miljöområdet 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 och att formulera handlingsalternativ med hänsyn till dessa, särskilt i enlighet med försiktighetsprincipen.

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 program- och kursutformning. Programmet innehåller en stor variation av pedagogiska modeller, 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. Små studentgrupper samt ett nära samarbete med både industri och forskning är viktiga förutsättningar för utbildningen. Yrkesrollsrealistiska arbetsformer, t. ex. projektarbete, och arbetsituationer 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 följande kurser:

Nivå	Årskurs	Termin	Läs-period	Energi- och miljöteknik
Grund	Årskurs 2	Termin 3, del av	5	Miljöteknik (7,5 hp) Värme- och strömningslära (7,5 hp)
			1	Installationsteknik (15 hp)
		2	Miljökemi (7,5 hp) Stokastiska metoder (7,5 hp)	
	Årskurs 3	Termin 5	4-5	Energi- och miljösystem (30 hp)
			1	Hållfasthetslära (7,5 hp) Material (7,5 hp)
		Termin 6	2	Reningsteknik (15 hp)
			4	Värme- och masstransport (15 hp)
Avancerad	Årskurs 4	Termin 7	5	Mätteknik och modellering (15 hp) (halvfart) Valfria kurser (7,5 hp)
			1	Mätteknik och modellering, forts (15 hp)(halvfart) Energi- och miljöoptimering (15 hp) (halvfart)
		Termin 8	2	Energi- och miljöoptimering, forts (15 hp) (halvfart) Konstruktion och design (7,5 hp)
			4	Valbara kurser (15 hp)
	Årskurs 5	Termin 9	5	Forsknings- och utvecklingsprojekt (15 hp)
			Termin 10	1-2

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 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 följande kurser, uppdelat på profilerna:

Nivå	Årskurs	Terminer	Läs-period	Industriell Ekonomi, Profil			
				Datateknik	Energi- o miljöteknik	Kemiteknik	Maskinteknik
Grund	Årskurs 2	Termin 3, del av	5	Industriell ekonomi (7,5 hp)			
				Programmeringsteknik I, (7,5 hp)	Miljöteknik (7,5 hp)	Kemiska beräkningar (7,5 hp)	Värme- och strömningslära (7,5 hp)
		Termin 4	1	Nationalekonomi (7,5 hp) Ekonomisk analys (7,5 hp)			
				Stokastiska metoder (7,5 hp)			
		Termin 4	2	Datorsystemteknik (7,5 hp)	Miljö kemi (7,5 hp)	Kemiteknisk orientering med projekt (7,5 hp)	Hållfasthetslära (7,5 hp)
				Organisation (7,5 hp)			
	Årskurs 3	Termin 5	4	Valbara kurser inom huvudområdet datavetenskap (7,5 hp)			
				Design och hållbar utveckling (7,5 hp)	Organisk kemi (7,5 hp)	Tillverknings teknik (7,5 hp)	
			5	Valbara kurser inom huvudområdet datavetenskap (7,5 hp)	Värme- och strömningslära (7,5 hp)	Reglerteknik (7,5 hp)	Reglerteknik (7,5 hp)
				Marknadsföring (7,5 hp)			
		Termin 6	1	Optimering (4,5 hp) Produktionsekonomi (3 hp) Projektledning (7,5 hp)			
				Programspråk (7,5 hp) Digitalteknik (7,5 hp)	Reningsteknik (15 hp)	Värme- och strömningslära med kemiska reaktorer (7,5 hp)	Materialteknik (7,5 hp) Valbar kurs: Produktionss

						Kemisk apparatteknik (7,5 hp)	system (7,5hp) Projektledning (7,5hp) Konstruktion och Design (7,5 hp)	
Avancerad	Årskurs 4	Termin 7	4	Datasäkerhet (7,5 hp) Datakommunikation, (7,5 hp)	Värme- och masstransport (15 hp)	Massa-, pappers-, ytbehandlings-och grafisk teknik (15 hp)	Konstruktiv utformning och CAD (7,5 hp) Projektarbete kring konstruktionsprocessen (7,5 hp)	
			5	Valbar kurs Datateknik (7,5 hp)	Valbara teknikkurser (7,5 hp)	Fördjupningskurs i massa- eller pappersteknik (7,5 hp)	Materialval (7,5 hp)	
			Valbara kurser Industriell ekonomi (7,5 hp)					
		Termin 8	1	Valbara kurser Industriell ekonomi (7,5 hp)				
				Valbara kurser Datateknik (7,5 hp)	Energi- och miljöoptimering (15 hp) (halvfart)	Valbara kurser inom kemi och kemiteknik (7,5 hp)	Deformation och brott (7,5 hp)	
		2	Valbara kurser Datateknik (15 hp)	Miljöekonomi (7,5 hp) Energi- och miljöoptimering, forts (15 hp) (halvfart)	Valbara kurser inom kemi och kemiteknik (15 hp)	Valfri kurs: Projektledning eller teknikkurs (7,5 hp) Valfri kurs: Hydraulik och Pneumatik eller teknikkurs (7,5 hp)		
	Årskurs 5	Termin 9	4	Projekt Datateknik med ekonomisk inriktning (15 hp)	Miljökonsekvensbeskrivning (7,5 hp) Forsknings- och utvecklingsprojekt (15 hp) (halvfart)	Valbara kurser inom kemiteknik (15 hp)	Teknikkurs valbar (7,5 hp) Teknikkurs valbar (7,5 hp)	
			5	Valbara kurser Industriell ekonomi (15 hp)	Forsknings- och utvecklingsprojekt, forts. (15 hp) (halvfart) Valbar kurs Industriell ekonomi (7,5 hp)	Valbara kurser Industriell ekonomi (15 hp)	Valbara kurser Industriell ekonomi (15 hp)	
		Termin 10	1-2	Examensarbete Industriell ekonomi (30 hp)				

Kemiteknik

En civilingenjör i kemiteknik från Karlstads universitet kan arbeta inom en lång rad av 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 kemiingenjör 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

- visa fördjupade kunskaper om kemins principer och deras ingenjörsmässiga användning för utvecklande av tillämpningar inom kemiteknik,
- på ett mångvetenskapligt sätt formulera, behandla och lösa ingenjörsuppgifter,
- ge ett helhetsperspektiv på hur val av råvara och processbetingelser påverkar produkters egenskaper, energianvändning och miljö,
- planera användning av lämpliga test- och analysmetoder för kemitekniska produkter och kunna analysera och tolka mätvärdena,
- visa förmåga för och erfarenhet av att aktivt delta i industrianknutet forsknings- och utvecklingsarbete kring kemitekniska produkter och processer,
- arbeta i grupp med andra människor,
- tillämpa ett perspektiv som bidrar till en hållbar utveckling, t.ex. vid val av material och processer, för det kemitekniska avnämrafältet.

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 kemiteknik* väljas.

Förutom de gemensamma kurserna i årskurs 1 och i årskurs 2 ingår följande kurser:

Nivå	Årskurs	Termin	Läs-period	Kemiteknik, Profil	
				<u>Massateknik, pappersteknik samt ytbehandling och tryckning av pappersmaterial</u>	<u>Molekylär kemiteknik</u>
Grund	Årskurs 2	Termin 3, del av	5	Kemiska beräkningar (7,5 hp) Biokemi (7,5 hp)	
		Termin 4	1	Kemiteknisk orientering med projekt (7,5 hp) Värme- och strömningslära med kemiska reaktorer (7,5 hp)	
			2	Kemisk apparatteknik (7,5 hp) Stokastiska metoder (7,5 hp)	

	Årskurs 3	Termin 5	4	Organisk kemi (7,5 hp) Kemiteknisk fördjupning (7,5 hp)	
			5	Reglerteknik (7,5 hp) Industriell ekonomi (7,5 hp)	
		Termin 6	1	Termodynamik (7,5 hp) Analytisk kemi (7,5 hp)	
			2	Organisk kemi (7,5 hp) Valbar kurs (7,5 hp)	
Avancerad	Årskurs 4	Termin 7	4	Massa-, pappers-, ytbehandlings- och grafisk teknik (15hp)	Fördjupningskurser inom kemi- och bioteknik (60 hp). Valfria kurser inom teknik och naturvetenskap (30 hp).
			5	Massateknik, fördjupningskurs I (7,5 hp) Pappersteknik, fördjupningskurs I (7,5 hp)	
		Termin 8	1	Ytbehandlingsteknik och grafisk teknik, fördjupningskurs I (7,5 hp) Valbara kurser inom profilområdet (7,5 hp)	
			2	Valbara kurser inom profilområdet (15 hp)	
	Årskurs 5	Termin 9	4-5	Valfria kurser inom teknik- och naturvetenskap (30 hp)	
		Termin 10	1-2	Examensarbete inom området massateknik, pappersteknik samt ytbehandling och tryckning av pappersmaterial, (30 hp)	

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.

Inriktningsmål

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

- 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 tillverkningsmekanik samt materialteknik,
 - ge en helhetsbild som beskriver konstruktionsprocessen med sammanhanget mellan materialteknik, konstruktion och tillverkningsmekanik, och där ett hållbart miljövänligt perspektiv kan tillämpas,
 - redogöra för och diskutera fördjupade kunskaper inom materialteknik, där kunskaperna byggs på en materialvetenskaplig grund som beskriver sambandet mellan materialens framställning, struktur och användning och resulterande egenskaper.

- Färdighet och förmågor
 - tillämpa grundläggande principer inom det maskintekniska området, följa och utnyttja kunskapsutvecklingen inom teknikområdet, och kunna praktisera ett kreativt och kritiskt arbetssätt för att formulera och utforska problem med moderna metoder och verktyg,
 - 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. Det innebär ett systemtänkande där mål, funktion, prestanda och ekonomi vägs samman med aspekter om miljöbelastning,
 - ha färdigheter gällande språk på svenska och engelska, ledarskap och kommunikation, i arbete med systematisk projektledningsmetodik för att planera, genomföra och utvärdera större och mindre projekt för ett arbete som ingenjör i ledande befattning eller som ledare i teknikintensiva företag, samt genom övning och reflektion ha utvecklat förmåga att arbeta effektivt i grupp,
 - ha förmåga att aktivt delta i industrianknutet forsknings- och utvecklingsarbete.

- Värderingsförmåga och förhållningssätt
 - ha ett reflekterande ansvarstagande förhållningssätt till etiska frågor inom tekniska, organisatoriska, ekonomiska, ekologiska och samhällsliga system, och med ett perspektiv som bidrar till en hållbar utveckling, t.ex. vid konstruktion och val av material och processer.

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 Dig 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 följande kurser:

Nivå	Årskurs	Termin	Läs-period	Maskinteknik
Grund	Årskurs 2	Termin 3, del av	5	Värme- och strömninglära (7,5hp) Miljöteknik (7,5hp)
		Termin 4	1	Hållfasthetslära (7,5hp) Material (7,5hp)

	Årskurs 3	Termin 5	2	Konstruktion och design (7,5hp) Stokastiska metoder (7,5hp)
			4	Industriell ekonomi (7,5hp) Tillverkningssteknik (7,5hp)
			5	Materialval (7,5hp) Reglerteknik (7,5hp)
		Termin 6	1	Numeriska metoder (7,5hp) Finita element grund (7,5hp)
			2	Hydraulik och pneumatik (7,5hp), Valbar Produktionssystem (7,5hp), Valbar Kandidatuppsats maskin (15 hp), Valbar
		Avancerad	Årskurs 4	Termin 7
5	Projektarbete kring konstruktionsprocessen (7,5hp) Karaktärisering av material (7,5hp)			
Termin 8	1			Deformation och brott (7,5 hp) Simulering och modellering av material (7,5 hp)
	2			Projektledning (7,5 hp) Projektarbete kring simulering och modellering av material (7,5 hp)
Årskurs 5	Termin 9		4	Polymerer och kompositmaterial (7,5 hp) Projektarbete kring framtidens material (7,5 hp)
			5	Ytteknik och tribologi (7,5hp) Valfri kurs (7,5hp)
	Termin 10		1.2	Examensarbete inom maskinteknikområdet (30 hp)

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

- visa fördjupade kunskaper om fysikens lagar och deras ingenjörsmässiga användning för utvecklande av tekniska tillämpningar, särskilt inom det material- och nanovetenskapliga området,
- visa förmåga och erfarenhet av att aktivt delta i industrianknutet forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa förmåga att på ett mångvetenskapligt sätt formulera, behandla och lösa ingenjörsuppgifter,

- visa förmåga att söka och utvärdera aktuella vetenskapliga resultat inom teknisk fysik, särskilt i form av artiklar i internationella vetenskapliga tidskrifter,
- 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 IV 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 följande kurser:

Nivå	Årskurs	Termin	Läs-period	Teknisk fysik	
Grund	Årskurs 2	Termin 3, del av	5	Valbar kurs: Miljöteknik (7,5 hp) eller Värme- och strömlärlära (7,5 hp) Matematisk fysik I (7,5 hp)	
		Termin 4	1	Kvantfysik I (7,5 hp) Elektromagnetisk fältteori (7,5 hp)	
			2	Stokastiska metoder (7,5 hp) Material (7,5 hp)	
	Årskurs 3	Termin 5	4	Industriell ekonomi (7,5 hp) Fasta tillståndets Fysik (7,5 hp)	
			5	Nanovetenskap I (7,5 hp) Valbar kurs: Reglerteknik (7,5 hp) eller Analytisk mekanik (7,5 hp)	
		Termin 6	1	Hållfasthetslära (7,5 hp) Numeriska metoder (7,5 hp)	
			2	Valbara kurser alt. Examensarbete (15 hp) Valbara kurser, exempelvis: Modern experimentell fysik (7,5 hp), Projektledning (7,5 hp)	
	Avancerad	Årskurs 4	Termin 7	4	Matematisk fysik II (7,5 hp) Karakterisering av material (7,5 hp)
				5	Kvantfysik II (7,5 hp) Fysikalisk elektronik (7,5 hp)
			Termin 8	1	Beräkningsfysik (7,5 hp) Nanovetenskap II (7,5 hp)
2				Funktionella material (7,5 hp) Ytfysik (7,5 hp)	
Årskurs 5		Termin 9	4	Valbara kurser i teknisk fysik och teknik (15 hp), t. ex. Avancerad kvantmekanik (7,5 hp) och Svepprobmikroskopi (7,5 hp)	
			5	Valfria kurser (15 hp)	
		Termin 10	1-2	Examensarbete inom området teknisk fysik (30 hp)	

Examensbenämning

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

Examensbenämningen är:

Civilingenjörsexamen i Datateknik
Master of Science in Engineering, Computer Engineering

Civilingenjörsexamen i Energi- och miljöteknik
Master of Science in Engineering, Environmental and Energy Engineering

Civilingenjörsexamen i Industriell ekonomi
Master of Science in Engineering, Industrial Engineering and
Management

Civilingenjörsexamen i Kemiteknik
Master of Science in Engineering, Chemical Engineering

Civilingenjörsexamen i Maskinteknik
Master of Science in Engineering, Mechanical Engineering

Civilingenjörsexamen i Teknisk fysik
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 träder i kraft 2010-07-01, skall de prövas mot de kriterier som karakteriserar denna studieordning.