



---

Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap

## Utbildningsplan

Civilingenjör Teknisk fysik

<b>Programkod:</b>	TACTF
<b>Programmets benämning:</b>	Civilingenjör Teknisk fysik Master of Science in Engineering Physics
<b>Högskolepoäng:</b>	300 hp
<b>Beslut om fastställande:</b>	Utbildningsplanen är fastställd av fakultetsnämnden vid fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap, 2021-02-04, att gälla från och med ht 2021, rev 2022-12-01.
<b>Undervisningsspråk:</b>	Svenska och Engelska
<b>Utbildningsnivå:</b>	Avancerad Nivå
<b>Examenskategori:</b>	Yrkesexamen
<b>Examensbenämning:</b>	Civilingenjörsexamen i teknisk fysik
<b>Behörighetskrav:</b>	Grundläggande behörighet samt Fysik 2, Kemi 1, Matematik 4/Matematik E

### Inledning

Utbildningen leder till civilingenjörsexamen inom området 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 som en vital del av en hållbar utveckling. Ett exempel är nanoteknikområdet, där materiens struktur används för att finna och utveckla nya tillämpningar inom olika typer av solceller, nanoelektronik och kvantdatorer.

I centrum för utbildningen står studentens utveckling av teknisk excellens och träning av förmågan 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.

### **Utbildningens mål**

I Högskoleförordningen, Examensordningen, anges de mål som skall uppnås för en viss examen. Målen för en civilingenjörsexamen är följande:

- **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.

Utöver de mål som anges i högskoleförordningens examensordning och Karlstads universitets regler finns följande specifika examensmål för civilingenjörsprogrammet i teknisk fysik:

- **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.

### **Utbildningens utformning**

Utbildningen är uppdelad i två nivåer, **grundnivå** (180 hp) och **avancerad nivå** (120 hp). De första två terminerna läses delvis gemensamt för flera olika program och ägnas huvudsakligen åt matematik, grundläggande naturvetenskap och teknik. Fördelarna med gemensamma studier för ett flertal 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 byta inriktning i sina studier, främst under det första året (i mån av plats).

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.

**Grundnivån** omfattar sex terminer 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.

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 dock att studenten uppfyller behörighetskrav för kurser på den avancerade nivån.

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 yrkesrelaterad 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 alumntkontakter, 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.

### 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 vid ett utländskt universitet.

### Utbildningens innehåll

#### Grundnivå:

Matematiken inleds med en grundkurs och ytterligare obligatoriska kurser med en logisk progression emellan dessa, innehållande envariabelanalys, flervariabelanalys, stokastiska metoder, komplexa transformer och numeriska metoder till en total omfattning av 52.5 hp.

Fysiken inleds med grundläggande kurser inom experimentell problemlösning och mekanik (15hp) och fortsätter sedan med inledande modern fysik, termodynamik, elektromagnetisk fältteori, fasta tillståndets fysik, kvantfysik och nanovetenskap. I sjätte terminen finns en valmöjlighet mellan ytterligare fysikkurser eller ett examensarbete (15 hp), vilket innebär en total omfattning av 90 hp i fysik.

Ingenjörskurser ges inom programmeringsteknik, hållfasthetslära, materialteknik, elteknik och projektledning, till en omfattning av totalt 37.5 hp.

#### Avancerad nivå:

Här görs ett val mellan nanomaterial med experimentell profil eller nanomaterial med teoretisk profil. Inom båda profilerna så läses beräkningsfysik samt fördjupningskurser inom matematisk fysik, kvantfysik och nanofysik. Den experimentella profilen går vidare med experimentellt inriktade kurser inom karakterisering av material, fysikalisk elektronik, ytfysik och funktionella material, medan den teoretiska profilen innefattar kurser inom analytisk mekanik, symmetrier samt kvantfältteori med inriktning mot kondenserade materiens fysik.

Ytterligare möjligheter till individualisering ges under termin 9, via valbara kurser inom teknisk fysik och teknik om 15 hp samt valfria kurser om 15 hp. Studierna avslutas med ett examensarbete inom området teknisk fysik på 30 hp.

### **Tillgodoräknande av kurs**

Student har rätt att begära tillgodoräknade av tidigare studier vid svensk högskola eller studier utomlands. Beslut om tillgodoräknande fattas enligt gällande regelverk.

### **Övrigt**

Gällande regler för utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Karlstads universitet reglerar studenters och anställdas skyldigheter och rättigheter.

Denna utbildningsplan ersätter tidigare version fastställd 2016-12-09 Dnr HNT 2016/337.