



**HÖGSKOLAN I GÄVLE**

UTBILDNINGSPLAN

GRUNDNIVÅ

ENERGISYSTEMINGENJÖR, CO-OP

Programkod: TGENS

Fastställd av NT-nämnden 2009-09-17

## **Utbildningsplan**

# **Energisystemingenjör, Co-op, 180 hp**

*(Study Programme in Energy Systems Engineering, 180 credits)*

**Denna utbildningsplan gäller för studerande antagna höstterminen 2010 eller senare.**

## **ENERGISYSTEMINGENJÖR, CO-OP vid Högskolan i Gävle**

### **1 Övergripande uppläggning**

Energisystemingenjör, Co-op, omfattar 180 högskolepoäng. Programmet ger grundläggande kunskaper om hur energisystemen fungerar. Med energisystem avses globala/regionala energisystem, byggnaders energisystem och industriella energisystem. I programmet tillämpas simulering och optimering av dessa energisystem med avsikt att skapa uthålliga system avseende energi, miljö och ekonomi. Utbildningen ger en fördjupning inom energisystem. Tonvikten ligger på att ge goda kunskaper inom produktion, distribution och användning av energi på systemnivå. Att kunna kartlägga komplexa energisystem och optimera dessa med avseende på energi- och miljöresursanvändning är ett viktigt inslag i utbildningen. Alla tre åren har den gemensamma nämnaren att skapa uthålliga energisystem.

Utbildningen kan läsas som en traditionell högskoleingenjörsutbildning eller med Cooperative Education, Co-op. Co-op innebär att studenter varvar studier med arbete under planerade arbetsperioder. Det ingår en arbetsperiod om 10 veckor under varje utbildningsår. Totalt ingår fyra arbetsperioder under de fyra studieåren. Utbildningen ger behörighet till fortsatta studier på magister-/masterutbildning.

### **2 Mål**

#### **2.1 Mål för högskoleutbildning på grundnivå enligt Högskolelagen, 1 kap. 8 §, och examensbeskrivning enligt Högskoleförordningen, bilaga 2**

##### **2.1.1 Mål för högskoleutbildning på grundnivå enligt Högskolelagen, 1 kap. 8 §**

Utbildning på grundnivå skall väsentligen bygga på de kunskaper som eleverna får på nationella eller specialutformade program i gymnasieskolan eller motsvarande kunskaper. Regeringen får dock medge undantag när det gäller konstnärlig utbildning.

Utbildning på grundnivå skall utveckla studenternas

- förmåga att göra självständiga och kritiska bedömningar,
- förmåga att självständigt urskilja, formulera och lösa problem, och
- beredskap att möta förändringar i arbetslivet.

Inom det område som utbildningen avser skall studenterna, utöver kunskaper och färdigheter, utveckla förmåga att

- söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå,
- följa kunskapsutvecklingen, och
- utbyta kunskaper även med personer utan specialkunskaper inom området

##### **2.1.2 Examensbeskrivning enligt Högskoleförordningen, bilaga 2**

#### ***Omfattning***

Högskoleingenjörsexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 180 högskolepoäng.

## **Mål**

För högskoleingenjörsexamen skall studenten visa sådan kunskap och förmåga som krävs för att självständigt arbeta som högskoleingenjör.

### *Kunskap och förståelse*

För högskoleingenjörsexamen skall studenten

- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och dess beprövade erfarenhet samt kännedom om aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa brett kunnande inom det valda teknikområdet och relevant kunskap i matematik och naturvetenskap

### *Färdighet och förmåga*

För högskoleingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att med helhetssyn självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera frågeställningar och analysera och utvärdera olika tekniska lösningar,
- visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra uppgifter inom givna ramar,
- visa förmåga att kritiskt och systematiskt använda kunskap samt att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden med utgångspunkt i relevant information,
- 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,
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning, och
- visa förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För högskoleingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter,
- 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, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens

### *Självständigt arbete (examensarbete)*

För högskoleingenjörsexamen skall studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng.

### *Övrigt*

För högskoleingenjörsexamen skall också de preciserade krav gälla som varje högskola själv bestämmer inom ramen för kraven i denna examensbeskrivning.

## 2.2 Särskilda mål för programmet

### *Kunskap och förståelse*

Efter utbildningen skall studenten:

- visa kunskap inom huvudområdet Energisystem
- visa kunskap inom termodynamik, strömningslära, industriella- och byggnadstekniska energisystem och energitekniska installationer
- kunna utforma tekniska system för att åstadkomma ett väl fungerande inomhusklimat
- kunna kartlägga komplexa energisystem och optimera dessa med avseende på energi- och miljöresursanvändning.

### *Färdigheter och förmåga*

Efter utbildningen skall studenten:

- visa förståelse inom huvudområdet Energisystem för att på ett kreativt sätt självständigt kunna analysera, förstå och lösa problem inom inneklimatteknik
- kunna optimera energisystem med avseende på energi- och miljöresursanvändning
- kunna kritiskt, systematiskt och med utgångspunkt i relevant information utvärdera och bedöma analyser på ett vetenskapligt sätt
- visa förmåga att formulera sökfrågor och söka information ur relevanta källor
- visa förmåga att tyda och skriva referenser
- kunna redogöra för skillnaden mellan vetenskapligt material och andra typer av material.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

Efter utbildningen skall studenten:

- genom att anlägga sociala, ekonomiska och miljömässiga perspektiv på sitt arbete visa upp ett förhållningssätt till kunskap och livslångt lärande som präglas av ett aktivt, ansvarstagande och självreflekterande studiesätt
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och fortlöpande kompetensutveckling
- kunna läsa och tillgodogöra sig avancerad litteratur inom Energisystemområdet
- kunna följa kunskapsutvecklingen inom det egna ämnesområdet
- känna till formerna för vetenskaplig kommunikation och publicering
- visa förmåga att granska, analysera och värdera såväl sökprocess som sökresultat
- visa förmåga att redovisa kriterier för värdering av informationskällor och tillämpning av dessa.

## 3 Beskrivning av programmet

### 3.1 Huvudområde

#### 3.1.1 Huvudområdet Energisystem

Huvudområdet är Energisystem och tillämpningen handlar främst om de tre olika energisystemen Industriella energisystem, Byggnadens energisystem och nationella/regionala energisystem. Dessa energisystem studeras och tillämpas i arbetet med att minimera resursanvändningen. Grundläggande kunskaper om

energisystembegreppet ges i Introduktion till energisystem samt Grundläggande termodynamik och strömningslära. Även produktion av energi ur ett termodynamiskt och energisystemtekniskt perspektiv utgör grunder i energisystem. Därefter studeras energianvändningen i samhället med fokusering på byggnader och industriell användning. Under det tredje/fjärde året fördjupas studierna med bl.a. simulering och optimering av de energisystem som har behandlats tidigare i utbildningen. Optimering görs med målet att minimera resursanvändningen av kapital, råvaror, arbetskraft, m.m. men ändå uppfylla de krav brukaren ställer på energiförsörjningen. Programmet har den gemensamma nämnaren att skapa uthålliga energisystem med målet att hushålla med resurserna arbete, kapital, råvaror, energi och miljön på bästa möjliga sätt.

### **3.1.2 Examensarbete**

Utbildningen avslutas med ett examensarbete som genomförs på helfart under andra halvan av vårterminen i årskurs tre. Genom examensarbetet skall kunskaper från tidigare studier tillämpas, breddas och fördjupas. Studenten skall genom examensarbetet visa att de mål för grundläggande högskoleutbildning som anges i Högskolelagen, de mål för kandidatutbildning som finns angivna i högskoleförordningen samt de särskilda mål som anges i denna utbildningsplan har uppnåtts.

## **3.2 Undervisning och examination**

### **3.2.1 Undervisning**

Det pedagogiska synsättet bygger på att allt lärande är en aktiv dynamisk process som sker i samverkan mellan lärare och studenter. All undervisning och handledning ska utgå från att studenten tar eget ansvar för studierna och för aktivt kunskapssökande. Lärandet innebär att de teoretiska och praktiska kunskapsmomenten som kurserna innehåller ska integreras till användbara kunskaper och färdigheter hos varje individ. På så sätt ges studenten möjlighet till personlig utveckling som är av stort värde för den kommande yrkesfunktionen och ett livslångt lärande. Studenten ska också tillägna sig beredskap för förändringar och förmåga att ompröva sina kunskaper för att aktivt kunna medverka i utveckling och utvärdering av professionens kompetensområde. Olika undervisnings- och arbetsformer ska träna studenten i ett aktivt sökande efter kunskap, kritiskt tänkande och reflektion, träning i att uttrycka sig i tal och skrift samt i att kunna använda sig av vetenskaplig litteratur. Den schemalagda undervisningen ges i form av föreläsningar, lektioner, laborationer, projektarbeten och seminarier. Delar av undervisningen sker i form av grupparbete. Obligatorisk närvaro fördras vid vissa undervisningsmoment. Förutom den schemalagda undervisningen tillkommer självständigt studiearbete. Progressionen inom utbildningen erhålls genom en succesiv fördjupning inom det valda teknikområdet både genom ämnesfördjupning och utveckling av det vetenskapliga förhållningssättet. Arbetsintegrerat lärande (AIL) ingår i olika former som en viktig pedagogisk komponent. De ovan nämnda självständiga projektarbetena genomförs i samarbete med företag och organisationer främst inom regionen.

### **3.2.2 Examination**

Inom programmets kurser tillämpas varierande examinationsformer. Formerna anpassas till de olika kursernas krav på examinationsformer. Både skriftliga och muntliga prov förekommer, enskilt och i grupp. Provens utformning, omfattning och varaktighet, anpassas till de förväntade studieresultat som respektive kurs anger. Examinationen skall också ställas i relation till arbetslivets krav på visade kunskaper och färdigheter.

### **3.3 Cooperative Education, Co-op**

Programmet kan läsas som en traditionell högskoleingenjörsutbildning på tre år eller med Cooperative Education (Co-op) som tar fyra år. Co-op innebär att studenten varvar studier med arbete under planerade arbetsperioder. Co-op platserna är begränsade och Högskolan kan inte garantera en plats på något av de företag som är knutna till Högskolan, utan det är företaget som avgör om studentens ansökan och intervju leder till en anställning under studietiden. För studenter som inte får en Co-op plats innebär det studier under tre år istället för fyra år. Under första terminen kommer mer information om vad Co-op innebär och hur Co-op platserna kan sökas.

### **3.4 Studentinflytande**

För programmet finns ett utbildningsråd med representater för företag och organisationer, lärare och studenter. Utbildningsrådet är rådgivande och utbildningsledaren är ordförande. Studentrepresentanter finns i högskolestyrelsen, utbildnings- och forskningsnämnderna och i akademiråden. Gefle Studentkår utser studentrepresentanter.

### **3.5 Internationalisering**

Energisystemingenjör, Co-op, har ett nära samarbete med den internationella kandidatutbildningen Energy Systems som har nationell och internationell rekrytering. Viss undervisning och viss litteratur kommer att vara på engelska. Möjligheten att göra examenarbete utomlands genom utbyte inom Erasmus är stort. Ämnesområdet Energisystem har för närvarande Erasmusutbyte med ett antal Universitet i Spanien, Frankrike och Tyskland.

### **3.6 Hållbar utveckling - Teknik och samhälle**

En viktig utgångspunkt för utbildningen är att en student inom utbildningen inom energisystem måste kunna se på ny teknik ur ett samhällligt perspektiv. Studenten behöver kunskaper om och färdigheter i att handha produkter, processer och arbetsmiljö med hänsyn till människors förutsättningar och behov och till samhällets mål avseende sociala förhållanden, resurshushållning, miljö och ekonomi. Efter utbildningen ska studenten kunna väga in humanvetenskapliga och miljömässiga krav vid problemlösning och produktutveckling, och ha förutsättningar att verka för en miljöanpassad teknik. Arbetsformer som tränar dessa förmågor är därför viktiga inslag i utbildningen.

#### 4 Kurser inom programmet

Till kurserna inom programmet har studenterna platsgaranti. Anmälan till kurser kommande termin skall göras. Ändring i kursföljden kan göras i samråd med i programmet aktiva studenter. Ändring av i programmet ingående kurser beslutas av utbildnings- och forskningsnämnd. Ändring av period då kurs ges beslutas på institutionsnivå. Alternativt kursval kan göras i samråd med utbildningsledare under förutsättning att målen för programmet uppfylls.

G = Grundnivå

#### Studiegång enligt Co-op modell

##### Årskurs 1

Period	Kursnamn	Högskolepoäng	Nivå	Huvudområde
1:1	Introduktion till energisystem	7,5	G	Energiteknik
1:1	Uthålliga energiformer	7,5	G	Energiteknik
1:2	Grundläggande termodynamik	7,5	G	Energiteknik
1:2-1:3	Engineering Mathematics	15	G	Matematik
1:3	Grundläggande strömningsmekanik	7,5	G	Energiteknik
1:4	Arbetsperiod om 10 veckor			

##### Årskurs 2

Period	Kursnamn	Högskolepoäng	Nivå	Huvudområde
2:1	Tillämpad termodynamik	7,5	G	Energiteknik
2:1	Matematisk statistik och optimeringslära	7,5	G	Matematik
2:2	Byggnadsfysik	7,5	G	Energiteknik
2:2	Grundläggande miljöteknik	7,5	G	Energiteknik
2:3	Arbetsperiod 10 veckor			
2:4	Värmeöverföring	7,5	G	Energiteknik
2:4	Ekonomisk styrning och analys	7,5	G	Företagsekonomi

##### Årskurs 3

Period	Kursnamn	Högskolepoäng	Nivå	Huvudområde
3:1	Byggnadens energisystem	7,5	G	Energiteknik
3:1	Industriella energisystem	7,5	G	Energiteknik
3:2	Arbetsperiod 10 veckor			
3:3	Energiresurser	7,5	G	Energiteknik
3:3	Grundläggande logistik (valbar kurs)	7,5	G	Industriell ekonomi
3:3	Mekanik (valbar kurs)	7,5	G	Fysik
3:4	Kvalitetsstyrning	7,5	G	Industriell ekonomi
3:4	Miljöresurser	7,5	G	Energiteknik

#### Årskurs 4

Period	Kursnamn	Högskolepoäng	Nivå	Huvudområde
2:1	Arbetsperiod 10 veckor			
2:2	Mätteknik inom energisystem	7,5	G	Energiteknik
2:2	Energy and it´s Market	7,5	G	Energiteknik
2:3	Simulering och optimering av energisystem	7,5	G	Energiteknik
2:3	Risk Management	7,5	G	Besluts-, risk- och policyanalys
2:4	Examensarbete	15	G	Energiteknik

#### Studiegång enligt treårig modell

G = Grundnivå

#### Årskurs 1

Period	Kursnamn	Högskolepoäng	Nivå	Huvudområde
1:1	Introduktion till energisystem	7,5	G	Energiteknik
1:1	Uthålliga energiformer	7,5	G	Energiteknik
1:2	Grundläggande termodynamik	7,5	G	Energiteknik
1:2-1:3	Engineering Mathematics	15	G	Matematik
1:3	Grundläggande strömningsmekanik	7,5	G	Energiteknik
1:4	Värmeöverföring	7,5	G	Energiteknik
1:4	Ekonomisk styrning och analys	7,5	G	Företagsekonomi

#### Årskurs 2

Period	Kursnamn	Högskolepoäng	Nivå	Huvudområde
2:1	Tillämpad termodynamik	7,5	G	Energiteknik
2:1	Matematisk statistik och optimeringslära	7,5	G	Matematik
2:2	Byggnadsfysik	7,5	G	Energiteknik
2:2	Grundläggande miljöteknik	7,5	G	Energiteknik
2:3	Energiresurser	7,5	G	Energiteknik
2:3	Grundläggande logistik (valbar kurs)	7,5	G	Industriell ekonomi
2:3	Mekanik (valbar kurs)	7,5	G	Fysik
2:4	Kvalitetsstyrning	7,5	G	Industriell ekonomi
2:4	Miljöresurser	7,5	G	Energiteknik



### Årskurs 3

Period	Kursnamn	Högskolepoäng	Nivå	Huvudområde
3:1	Byggnadens energisystem	7,5	G	Energiteknik
3:1	Industriella energisystem	7,5	G	Energiteknik
3:2	Mätteknik inom energisystem	7,5	G	Energiteknik
3:2	Energy and it's Market	7,5	G	Energiteknik
3:3	Simulering och optimering av energisystem	7,5	G	Energiteknik
3:3	Risk Management	7,5	G	Besluts-, risk- och policyanalys
3:4	Examensarbete	15	G	Energiteknik

### 5 Behörighet

Grundläggande behörighet samt områdesbehörighet 8, d.v.s. följande särskilda behörighet:

Ämne	Kurs
Matematik	Ma D
Fysik	Fy B
Kemi	Ke A

Betyget i vart och ett av ovanstående ämnen skall vara lägst Godkänd.

### 6 Betyg

Betyg sätts på i programmet ingående kurser enligt gällande kursplan.

### 7 Examensbestämmelser

#### 7.1 Examensbenämning

Högskoleingenjörsexamen  
*Bachelor of Science in Engineering*

#### 7.2 Examenskriterier

För att erhålla bevis över högskoleingenjörsexamen inom tekniskt huvudområde energisystem fordras att den studerande med godkänt resultat slutfört kurser om 180 högskolepoäng. Examen skall bl.a. innefatta minst 22,5 högskolepoäng i matematik, minst 90 högskolepoäng med succesiv fördjupning inom det tekniska huvudområdet energisystem varav ett examensarbete om 15 högskolepoäng. Därutöver skall ingenjörsstödande kurser om 30 högskolepoäng ingå. Resterande utrymme används för breddning och/eller fördjupning inom det tekniska huvudområdet, övriga tekniska kurser och inom området ingenjörsstödande kurser.

### **7.3 Examensbevis**

Student som uppfyller fordringarna för examen skall på begäran få examensbevis. Varje examensbevis ska följas av en examensbilaga som beskriver utbildningen och dess plats i utbildningssystemet (Högskoleförordningen 6 kap 15 §). Bilagan kallas Diploma Supplement. Diploma Supplement ska underlätta erkännande och tillgodoräknande av en svensk examen vid anställning och fortsatta studier utomlands men också i Sverige.

För att Co-op skall tas upp i examensbeviset för högskoleingenjörsexamen skall samtliga fyra arbetsperioder vara genomförda med en total omfattning av minst 40 veckor. Varje arbetsperiod skall vara avrapporterad i form av en skriftlig rapport och en muntlig redovisning. Första arbetsperioden skall ha föregåtts av studier om minst 30 hp inom programmet vid Högskolan i Gävle varav minst 15 hp skall vara lägst godkända. För att få starta andra, tredje respektive fjärde arbetsperioden skall kurser inom programmet om minst 45 hp, 60 hp respektive 75 hp vara godkända.