



# **Programbeskrivning**

**Högskoleingenjörsprogrammet  
i kemiteknik, 180 hp**

**18-06-14**

# Innehållsförteckning

## 1. Bakgrund

## 2. Syfte

## 3. Programidé

## 4. Programlärandedmål

### 4.1. Matematik

### 4.2. Kemi och kemiteknik

### 4.3. Generella kompetenser

### 4.3. Examensordningens krav och programlärandedmål

## 5. Programplan

### 5.1 Årskurs 1

### 5.2 Årskurs 2

### 5.3 Årskurs 3

## 6. Kompetensportfölj

### 6.1 Moment inom kompetensportföljen

## 7. Relation mellan programlärandedmål och programplan

### 7.1 Programmatris

## 1. Bakgrund

Högskoleingenjör i kemiteknik har en stark inriktning på kemi och kemiteknik där matematik ligger som grund för att kunna förstå tillämpningar inom ämnesområdet. Programmet inleds med grundläggande kemi och matematik. Denna bas följs av kemiteknik under senare delen av programmet. Under utbildningen finns moment som rör näringslivssamverkan, karriärplanering och personlig utveckling. Momenten är till delar integrerade i programmets kurser och görs inom ramen för en "kompetensportfölj". Detta ger en högskoleingenjör som är väl rustad för att arbeta inom kemiteknikens tillämpningsområden.

## 2. Syfte

Högskoleingenjörsprogrammet i kemiteknik syftar till att utveckla kunskaper, färdigheter och förhållningssätt, som efterfrågas av näringslivets, och som uppfyller samhällets behov av tillämpningsnära kemitekniker. Studenten ska på vetenskaplig grund förberedas för det livslånga lärande och få en förståelse för det hållbara samhället. Utbildningen ska ge möjlighet till att utveckla personliga egenskaper, attityder och ingenjörsmässigt tänkande som en god grund för ett framgångsrikt yrkesliv.

## 3. Programidé

- Kemiingenjörsprogrammet är en 3-årig yrkesutbildning som ska ge en helhetssyn på kemiteknikområdet och en övergripande förståelse vilka krav som gäller för ingenjörrollen.
- Utbildningen ska ge en tillämpningsnära och relevant ingenjörskompetens genom en tydlig profilering av kurser inom kemiteknikområdet knutna till projektuppgifter och laborationer.
- Kunskaper inom kemi och matematik utgör grunden och vävs samman med kunskaper i kemiteknik och generella kompetenser.
- Det ska finnas en tydlig progression i förmågor och färdigheter som kontinuerligt byggs upp under utbildningen och som kopplas till studenterna personliga utveckling.
- Momenten med näringslivssamverkan ska ge en tydligare bild av möjliga karriärvägar samt förståelse för industrins krav och behov.
- Kursutvecklingen på programmet ska ske med hänsyn tagen till jämställdhets-, mångfalds- och etiska perspektiv.
- Programmets utvecklingsarbete sker i nära samverkan med lärare, studenter, studieadministrationen och näringsliv där programrådet har en central funktion.

## **4. Programlärandedmål**

### **4.1 Matematik**

För en högskoleingenjör i kemiteknik gäller följande mål:

1. Matematik och dess tillämpning inom kemiteknikområdet
  - 1.1 Ha grundläggande kunskaper inom matris- och vektoralgebra.
  - 1.2 Kunna lösa linjära ekvationssystem av algebraiska ekvationer.
  - 1.3 Ha goda kunskaper inom differential- och integralkalkyl och kunna lösa ordinära differentialekvationer, både separabla och inhomogena med konstanta koefficienter
  - 1.4 Ha förståelse för statistiska frågeställningar och kunna använda statistik och sannolikhetslära vid planering och utvärdering av experiment.
  - 1.5 Kunna använda beräkningsprogram och modeller för att analysera olika typer av dynamiska system med relevans inom kemiteknikområdet.
  - 1.6 Kunna lösa partiella differentialekvationer analytiskt.

### **4.2 Kemi och kemiteknik**

För en högskoleingenjör i kemiteknik gäller följande mål:

2. Kemi- och kemiteknikområdet
  - 2.1 Ha förståelse för atomära och molekylära fenomen och hur dessa är kopplade till fysikaliska och kemiska egenskaper.
  - 2.2 Ha förståelse och kunskaper om miljö- och säkerhetsaspekter vid genomförandet av laborativt samt kunna göra adekvata riskbedömningar.
  - 2.3 Ha goda teoretiska och laborativa kunskaper om kemiska synteser med industriell relevans och ha förståelse för begränsande kemiska och fysikaliska faktorer.
  - 2.4 Vara väl förtrogen med kemiska metoder vid utformning och utförande av laborativt arbete samt känna till metodernas användning och begränsning.
  - 2.5 Kunna beskriva och förstå kemiska och fysikaliska begrepp och modeller och reflektera över begränsningar och vilka antaganden dessa bygger på.
  - 2.6 Ha grundläggande förståelse för kemiska reaktioner och mekanismer och vilka parametrar som påverkar dessa.

- 2.7 Känna till och ha förståelse för de vanligaste metoderna för energiomvandling i industriella processer.
- 2.8 Ha grundläggande kunskaper om industriell kemiteknisk processutrustning, både vad gäller fysikalisk och kemiska faktorer.
- 2.9 Ha kunskaper om konstruktionsmaterial i industriell verksamhet.
- 2.10 Kunna förstå, formulera och tolka industriella kemitekniska frågeställningar.
- 2.11 Ha kunskaper om kemiska metoder och förståelse för dess tillämpningar inom kemi- och kemiteknikområdet.
- 2.12 Ha kunskaper om beräkningsmetoder för dimensionering och kapacitetsuppskattning av ekonomiskt och miljömässigt hållbara industriell kemiteknisk processer.
- 2.13 Ha kunskaper om miljöfrågor och olika aspekter av hållbar utveckling inom kemiteknikområdet.
- 2.14 Ha kunskaper om biokemiska processer.
- 2.15 Ha kunskaper om kemitekniska industriella separationsprocesser.

### **4.3 Generella kompetenser**

För en högskoleingenjör i kemiteknik gäller följande mål:

- 3. Generella kompetenser som stärker den kommande ingenjörsyrkesrollen.
  - 3.1 Att kommunicera och reflektera över kemiska och fysikaliska processer.
  - 3.2 Ha förståelse för olika kommunikationsstrategier och goda färdigheter i skriftlig och muntlig framställning.
  - 3.3. Ha grundläggande kunskap om informationssökning och kritiskt granska information utifrån ett vetenskapligt, samhälleligt och etiskt perspektiv.
  - 3.4 Kunna arbeta i projektform och förstå gruppdynamik och olika projektmodeller.
  - 3.5 Kunna förstå och ställa upp matematiska modeller för kemitekniska frågeställningar.
  - 3.6 Kunna skriva ingenjörsmässiga texter på engelska och svenska inom kemiteknikområdet och kommunicera dessa.
  - 3.7 Kunna kritisk läsa, analysera, värdera, diskutera och presentera texter inom kemiteknikområdet.

- 3.8 Kunna ge konstruktiv feedback på muntliga och skriftliga presentationer.
- 3.9 Kunna reflektera kring språk och kommunikation på ett sätt som gynnar effektiv kommunikation i olika ämnesspecifika situationer.
- 3.10 Ha kunskaper om den kemitekniska marknaden och de samhällliga och ekonomiska aspekter som driver utvecklingen.
- 3.11 Ha god förståelse för möjliga karriärvägar och näringslivets behov av livslångt lärande.

#### 4.3. Examensordningens krav och programlärandedmål

Nedan anges den nationella examensordningens generella krav i relation till programlärandedmålen för utbildningsprogrammet.

<b>Examensordningens generella krav</b>	<b>Programlärandedmål</b>
<b>Kunskap och förståelse</b>	
<i>- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och dess beprövade erfarenhet samt kännedom om aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete</i>	<p>2.7 Känna till och ha förståelse för de vanligaste metoderna för energiomvandling i industriella processer.</p> <p>2.8 Ha grundläggande kunskaper om industriell kemiteknisk processutrustning, både vad gäller fysikalisk och kemiska faktorer.</p> <p>2.15 Ha kunskaper om kemitekniska industriella separationsprocesser.</p>
<i>- visa brett kunnande inom det valda teknikområdet och relevant kunskap i matematik och naturvetenskap</i>	<p>1.1 Ha grundläggande kunskaper inom matris- och vektoralgebra.</p> <p>1.2 Kunna lösa linjära ekvationssystem av algebraiska ekvationer.</p> <p>1.3 Ha goda kunskaper inom differential- och integralkalkyl och kunna lösa ordinära differentialekvationer, både separabla och inhomogena med konstanta koefficienter.</p> <p>1.6 Kunna lösa partiella differentialekvationer analytiskt.</p> <p>2.1 Ha förståelse för atomära och molekylära fenomen och hur dessa är kopplade till fysikaliska och kemiska egenskaper.</p> <p>2.3 Ha goda teoretiska och laborativa kunskaper om kemiska synteser med industriell relevans och ha förståelse för begränsande kemiska och fysikaliska faktorer.</p> <p>2.6 Ha grundläggande förståelse för kemiska reaktioner och mekanismer och vilka parametrar som påverkar dessa.</p> <p>2.9 Ha kunskaper om konstruktionsmaterial i industriell verksamhet.</p> <p>2.14 Ha kunskaper om biokemiska processer.</p> <p>2.15 Ha kunskaper om kemitekniska industriella separationsprocesser.</p>

<p><i>- visa förmåga att med helhetssyn självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera frågeställningar och analysera och utvärdera olika tekniska lösningar</i></p>	<p>2.10 Kunna förstå, formulera och tolka industriella kemitekniska frågeställningar.</p> <p>3.7 Kunna kritisk läsa, analysera, värdera, diskutera och presentera texter inom kemiteknikområdet.</p>
<p><i>- visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra uppgifter inom givna ramar</i></p>	<p>2.4 Vara väl förtrogen med kemiska metoder vid utformning och utförande av laborativt arbete samt känna till metodernas användning och begränsning.</p> <p>2.11 Ha kunskaper om kemiska metoder och förståelse för dess tillämpningar inom kemi- och kemiteknikområdet.</p> <p>3.5 Kunna förstå och ställa upp matematiska modeller för kemitekniska frågeställningar.</p>
<p><i>- visa förmåga att kritiskt och systematiskt använda kunskap samt att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden med utgångspunkt i relevant information</i></p>	<p>1.4 Ha förståelse för statistiska frågeställningar och kunna använda statistik och sannolikhetslära vid planering och utvärdering av experiment.</p> <p>1.5 Kunna använda beräkningsprogram och modeller för att analysera olika typer av dynamiska system med relevans inom kemiteknikområdet.</p> <p>2.2 Ha förståelse och kunskaper om miljö- och säkerhetsaspekter vid genomförandet av laborativt samt kunna göra adekvata riskbedömningar.</p> <p>2.5 Kunna beskriva och förstå kemiska och fysikaliska begrepp och modeller och reflektera över begränsningar och vilka antaganden dessa bygger på.</p>
<p><i>- 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</i></p>	<p>2.12 Ha kunskaper om beräkningsmetoder för dimensionering och kapacitetsuppskattning av ekonomiskt och miljömässigt hållbara industriell kemiteknisk processer.</p>



<p><i>- 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</i></p>	<p>3.1 Att kommunicera och reflektera över kemiska och fysikaliska processer.</p> <p>3.2 Ha förståelse för olika kommunikationsstrategier och goda färdigheter i skriftlig och muntlig framställning.</p> <p>3.4 Kunna arbeta i projektform och förstå gruppdynamik och olika projektmodeller.</p> <p>3.6 Kunna skriva ingenjörsmässiga texter på engelska och svenska inom kemiteknikområdet och kommunicera dessa.</p> <p>3.7 Kunna kritisk läsa, analysera, diskutera och presentera texter inom kemiteknikområdet.</p> <p>3.8 Kunna ge konstruktiv feedback på muntliga och skriftliga presentationer.</p> <p>3.9 Kunna reflektera kring språk och kommunikation på ett sätt som gynnar effektiv kommunikation i olika ämnesspecifika situationer.</p>
<p><b>Värderingsförmåga och förhållningssätt</b></p>	
<p><i>- visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter</i></p>	<p>3.3. Ha grundläggande kunskap om informationssökning och kritiskt granska information utifrån ett vetenskapligt, samhälleligt och etiskt perspektiv.</p>
<p><i>- 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</i></p>	<p>2.13 Ha kunskaper om miljöfrågor och olika aspekter av hållbar utveckling inom kemiteknikområdet.</p> <p>3.10 Ha kunskaper om den kemitekniska marknaden och de samhälleliga och ekonomiska aspekter som driver utvecklingen.</p>
<p><i>- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens</i></p>	<p>3.11 Ha god förståelse för möjliga karriärvägar och näringslivets behov av livslångt lärande.</p>

## 5. Programplan

Högskoleingenjör i kemiteknik är en 3-årig utbildning som startar med en introduktion där studenterna introduceras till programmet och den nya studiemiljön. Introduktionen innehåller datorövningar, brandövning, laborativ säkerhetsträning samt ett studiebesök på ett företag inom kemiteknikområdet.

### 5.1 Årskurs 1

Under årskurs 1 läggs grunder i matematik där kunskaper i matematisk analys och linjär algebra ger nödvändiga kunskaper för övriga kurser på programmet. Parallellt med första årets matematikkurser löper kemikurserna "Allmän och oorganisk kemi", "Organiska kemi" och "Fysikalisk kemi" vilket ger en viktig kemisk grund för de senare studierna inom kemitekniken. I slutet av årskurs 1 introduceras studenterna övergripande om kemiteknikens industriella applikationer i kursen "Industriell kemi". Denna kurs integreras med kursen "Teknisk kommunikation 1" och ett biblioteksmoment för att ge studenterna träning i bl.a. skriftlig och muntlig framställning samt grundläggande kunskaper om informationsökning och kritiskt att kritiskt granska texter

#### Åk 1 - Kursplan

Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
Allmän och oorganisk kemi 12 hp	Organisk kemi, del A 7,5hp	Fysikalisk kemi 6 hp	Industriell kemi 7,5 hp
Matematik 3 hp	Matematik 7,5 hp	Matematik 4,5 hp	Teknisk kommunikation 1 4,5 hp
		Organisk kemi, del B 4,5 hp	Fysikalisk kemi 3 hp

### 5.2 Årskurs 2

Årskurs 2 inleds med kursen "Biokemi" som ger en förståelse för grundläggande biokemiska mekanismer och modeller. Kursen "Marknad och ekonomi" ger kunskaper om ekonomiska begrepp och modeller, och insikter i arbetsorganisation och den kemitekniska marknaden, som är användbara för industriellt verksamma kemiingenjörer. Studenternas matematikkunskaper fördjupas och tillämpas i kurserna "Matematisk statistik" och "Tillämpad matematik i kemitekniken". Olika projekt- och handledarmodeller behandlas och diskuteras i "Projektorganisation". Introduktion av muntliga och skriftliga presentationer på svenska och engelska introduceras i kursen "Teknisk kommunikation 2" som sträcker sig över två läsperioder. Under årskurs 2 läser studenterna de första inledande kemiteknikkurserna "Teknisk termodynamik" och "Reaktorprocesser". Båda kurserna innehåller moment som även återfinns i de inledande kemikurserna. Årskursen avslutas med kurserna

”Separationsteknik 1 och ”Strömnings- och energiteknik” som har starkt fokus på kemiteknik och har hög industriell relevans.

### Åk 2 - kursplan

Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
Biokemi 7,5 hp	Matematisk statistik 7,5 hp	Teknisk termodynamik* 7,5 hp	Separationsteknik 1* 7,5 hp
	Tillämpad matematik i kemitekniken 3,0 hp		
Marknad och ekonomi 7,5 hp	Projektorganisation 3,0 hp	Reaktorprocesser* 6,0 hp	Strömnings- och energiteknik* 7,5 hp
	Teknisk kommunikation 2 1,5 hp	Teknisk kommunikation 2 1,5 hp	

\*Kemitekniska profilkurser

### 5.3 Årskurs 3

I årskurs 3 sker en fördjupning inom kemiteknikområdet med kursen ”Separationsteknik 2” som är en fortsättning på ”Separationsteknik 1”. Kursen ”Kemisk miljövetenskap” ger studenten kunskaper om det hållbara samhället. Kurserna i ”Analytisk kemi” och ”Materiallära” ger applikationsnära kunskaper inom kemi- och kemiteknikområdet. I ”Analytisk kemi” finns muntliga och skriftliga moment som är integrerade med kursen ”Teknisk kommunikation 3”. Det är möjligt att välja två valbara kurser. I programplanen anges elva rekommenderade kurser. Det finns dock även möjlighet att läsa kurser som inte anges i kursplanen. I detta fall ska programansvarig godkänna dessa kurser för att de ska kunna ingå som kurser på programmet. Utbildningen avslutas med ett examensarbete där de under utbildningen förvärvade teoretiska och praktiska kunskaperna och förmågorna används för att driva ett eget projektarbete på ett ingenjörsmässigt sätt.

### Åk 3 – Kursplan

Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
Separationsteknik 2* 7,5 hp	Materiallära 7,5 hp	Valbara kurser <ul style="list-style-type: none"><li>• Teknik historia</li><li>• Avancerad analytisk kemi</li><li>• Korrosion</li><li>• Cellulosesteknik</li><li>• Produkter och processer i ett hållbart samhälle</li><li>• Grön kemi</li><li>• Näringslivssamverkan – Arbetslivsintegrerat praktik inom krmitrknik</li><li>• Kolloid- och ytkemi</li><li>• Ytteknologi</li><li>• Biologiska material</li><li>• Teknik och samhälle</li></ul>	Examensarbete 15 hp
Analytisk kemi 6 hp	Kemisk miljövetenskap 7,5 hp		
Teknisk kommunikation 3 1,5 hp			

\*Kemitekniska profilkurser

## 6. Kompetensportfölj

För att förbereda studenterna inför arbetslivet och stimulera djupinläring, genom ökad motivation, finns en kompetensportfölj på programmet. Det övergripande målet med kompetensportföljen är att studenterna ska få en klarare självbild och större kunskaper om arbetslivet och därmed vara bättre förbereda för den kommande yrkesrollen som ingenjör.

### 6.1 Moment inom kompetensportföljen

De flesta aktiviteter i kompetensportföljen är integrerade i programmets kurser. Kompetensportföljen innehåller följande sex delar:

- A. Reflektion och dokumentation av kompetens*
- B. Karriärplanering*
- C. Kunskap om arbetsmarknaden (studiebesök och alumniträffar)*
- D. Marknadsföring av den egna kompetensen*
- E. Gruppdynamik*
- F. Valbar praktikkurs*

För att underlätta för studenterna att medvetandegöra sin kompetens tillämpas Blooms taxonomi. I denna modell arbetar studenterna med frågor som rör fakta, förståelse, tillämpning, analys, syntes och värdering. Studenten inleder varje kurs med att reflektera över kursernas lärandemål, och dokumentera sina egna lärandemål och förväntade studie-resultat. Efter avslutad kurs reflekterar studenten återigen över kursens och de personliga lärandemålen och i vilken utsträckning dessa uppnåtts.

En central del i kompetensportföljen är karriärplanering där studenten får lära sig att formulera sin kompetens i både tal och skrift. Fokus är att studenten i möte med företagsrepresentanter och arbetsgivare ska kunna berätta om sig själv, sina styrkor, färdigheter och vad som engagerar. Övningar ges i hur man skriver en slagkraftig jobbsökan, personligt brev och CV. Att karriärplanera är att öka sin självkänedom och knyta ihop kurskunskaper och insikter om arbetslivet, som fås under studiebesök och alumniträffar, med den egna personligheten.

I gruppdynamik lär sig studenterna att arbeta effektivt i grupp och förstå hur man själv bidrar och kommunicerar mellan gruppmedlemmarna på bästa för ett lyckat resultat. Gruppdynamik kommer in när ett praktiskt projekt pågår så att teorierna direkt kan appliceras på det arbete som görs och kompletteras med reflektioner.

Praktikkursen är en förberedelse för att kunna arbeta självständigt som professionell ingenjör. Genom den ska studenten få möjlighet att koppla ihop de teoretiska studierna med hur tillämpningen sker i praktiken.

## **7. Relation mellan program mål och programplan**

Programmålens kopplingar till programplanen framgår av programmatrisen i avsnitt 7.1.

### **7.1 Programmatris**

Följande beteckningar används för att klassificera kunskapen eller färdigheten:

**Introducera (I):** Kunskapen eller färdigheten berörs i kursen, men examineras inte och nämns inte i kursmålen.

**Undervisa (U):** Kunskapen eller färdigheten finns i kursmålen. Den utgör ett väsentligt inslag i undervisningen och studentens kunskap/färdighet bedöms genom lämplig examinationsform.

**Använda (A):** Kunskapen eller färdigheten används för att nå andra lärandemål. I normalfallet examineras inte kunskapen eller färdigheten explicit, men viss återkoppling kan förekomma i samband med annan examina

## Programmål

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	2.13	2.14	2.15	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10	3.11			
<b>Kurser</b>																																			
Allmän och oorganisk kemi							U	U		I	I						I						I		I	I		U						I	
Matematik	U	U	U			U																													
Organisk kemi							A	U	U		U														I			A		I					
Fysikalisk kemi			A			A	U	A		A	U	A											U		I	U		A			I				
Industriell kemi									U					I		I	U								U			A						I	
Teknisk kommunikation										A														U				U	U	U	U				
Biokemi							A												U				A					A							
Marknad och ekonomi																																		U	
Matematisk statistik				U																															
Tillämpad matematik	A	A			U																														
Projektorganisation																							A	A		U		A			A				
Teknisk termodynamik								A								U		U										A							
Reaktorprocesser				A		A	A	A			U	U	I		A		U										A	A	A						
Separationsteknik 1		A	A				A			A		A	U		U		I				U						A	A							
Strömn. - och energiteknik							A					U			A		U										A	A						I	
Separationsteknik 2		A	A		A			A			A			A			U					U						A							
Analytisk kemi				A			A	A		U					U		U											A							
Materiallära							A	A		U		A			U													A							
Kemisk miljövetenskap																				U			A					A							
Näringslivssamverkan																																			U
Examensarbete										A													A	A	A			A	A	A					