

Civilingenjörsutbildning i kemiteknik

Programkod: TAKEM (300 hp), TKMTY (270 hp)

Nivå: Avancerad

Beslutsfattare: Utbildningsnämnd 2

Utbildningsplanens giltighet: 2011/2012

Utbildningsplanen fastställd: 2011-03-22

Förutom utbildningsplanen för denna utbildning gäller även

Allmänna föreskrifter och upplysningar för LTH.

1 Syfte och mål

1.1 Syfte

Kemiteknik handlar om att förverkliga kemin i större skala och om att använda kemin som ett verktyg för att skapa morgondagens produkter. Kvalificerad kemiteknisk kompetens är särskilt avgörande för samhällets omställning till miljöanpassade processer som utnyttjar förnyelsebara råvaror.

Utbildningen i kemiteknik syftar till att möta behovet av civilingenjörer som

- utifrån kombinationen av molekylärt och tekniskt perspektiv kan analysera, utveckla och förverkliga kemitekniska processer och produkter inom kemirelaterad industri och forskning,
- tillämpar en kemisk laborativ kompetens både i laboratorieskala och i produktionsskala.

Programmet präglas av en helhetssyn på hur kemitekniken bidrar till en hållbar utveckling.

1.2 Mål för civilingenjörsexamen

(Högskoleförordningen 1993:100, ändrad 2006:1053)

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,
- 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,
- 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 förhållningsätt

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,
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens.

1.3 Särskilda mål för civilingenjörsexamen i kemiteknik

För civilingenjörsexamen i kemiteknik skall studenten:

- visa förmåga att i laboratorieskala och i större skala planera, genomföra och utvärdera experiment,

- visa förmåga att med teoretiska modeller beskriva fysikaliska och kemiska förlopp samt att bedöma dessa modellers tillämpbarhet och begränsning i olika sammanhang,
- visa förmåga att utifrån kemiska, termodynamiska och kinetiska aspekter föreslå och utveckla alternativa kemiska reaktionsvägar,
- visa förmåga att utforma och dimensionera apparatur för kemiska processer och operationer, samt att välja driftsätt, styrning och material,
- visa förmåga att, med ett naturvetenskapligt synsätt, bedöma och utforma kemiska produkter och processer med hänsyn tagen till råvaror, energi, samt inverkan på yttre och inre miljö.

1.4 Fortsatta studier

- Efter avlagd examen på avancerad nivå har studenten grundläggande behörighet till utbildning på forskarnivå.

2 Utbildningens omfattning och kursnivåer

2.1 Utbildningens omfattning

Utbildning anordnas både enligt äldre och nyare bestämmelser. Med nyare bestämmelser avses de ändringar som gjordes av högskoleförordningen genom SFS 2006:1053. Utbildning enligt äldre bestämmelser omfattar 270 hp medan utbildning enligt nyare bestämmelser omfattar 300 hp. Utbildning enligt äldre bestämmelser anordnas för dem som påbörjat utbildningen före 1 juli 2007 och för dem för vilka det i antagningsbeslutet särskilt angivits att antagningen avser utbildning enligt äldre bestämmelser. Utbildning enligt äldre bestämmelser anordnas endast under nominell studietid räknat från höstterminen 2006, exempelvis anordnas inte någon ny årskurs 1 2007/08 osv. Examen enligt äldre bestämmelser kan avläggas till och med utgången av juni månad år 2015.

2.2 Kursnivåer

Ingående kurser är nivåindelade. Nivån anges i kursplanen för respektive kurs. Förekommande nivåer är grundnivå (G) och avancerad nivå (A). Definitionen av dessa nivåer finns i högskolelagen 1 kap § 8-9. Kurserna på grundnivå delas vid Lunds Tekniska Högskola in i två undernivåer, grundnivå (G1) och grundnivå fördjupad (G2). G2-nivån är en progression i förhållande till G1-nivå.

Kemiteknik: utbildningsplan

Kurser på G2-nivå kan utgöra fördjupningskurser i en kandidatexamen och kurser på A-nivå kan utgöra fördjupningskurser i en masterexamen.

3 Utbildningens huvudsakliga utformning

3.1 Utbildningens huvudsakliga utformning för antagen till 300 högskolepoäng (hp)

Utbildningen är indelad i ett grundblock och i ett fördjupande block. Grundblocket läses under utbildningens tre första år och innefattar obligatoriska kurser om 180 hp. I vissa fall erbjuds alternativa val inom grundblocket, s.k. alternativobligatoriska kurser. Det fördjupande blocket läses från och med utbildningens fjärde år och innefattar specialisering, valfria kurser samt ett examensarbete.

Syftet med specialiseringen är att studenten skall få väsentligt fördjupade kunskaper inom en del av programmets teknikområde. Inom programmet erbjuds flera specialiseringar. Studenten skall välja kurser på minst 45 hp ur en specialisering, varav minst 30 hp skall vara på avancerad nivå.

De valfria kurserna omfattar dels valfria kurser inom programmet, dels fritt valda kurser utanför programmet. Valfria kurser inom programmet skall ge studenten den ytterligare breddning och/eller fördjupning som studenten själv önskar inom teknikområdet. Valfria kurser inom programmet framgår av läro- och timplanen, härutöver kan utbildningsnämnden besluta om ytterligare kurser som, för enskild student, kan ingå som valfri inom programmet. En student har normalt rätt att ta med 15 hp, fritt valda kurser, utanför programmet efter beslut av utbildningsnämnden.

Examensarbetet omfattar 30 hp och är på avancerad nivå. Det utförs i slutet av utbildningen och följer en kursplan som är gemensam för samtliga civilingenjörsutbildningar vid LTH.

3.2 Utbildningens huvudsakliga utformning för antagen till 270 högskolepoäng (hp)

Utbildningsnämnden bestämmer vilka kurser som skall (obligatoriska kurser) eller får (alternativobligatoriska och valfria kurser) ingå i examen. Vilka kurser som skall eller får ingå kan variera mellan olika studenter bl a efter vald specialisering. För erhållande av examen krävs att samtliga obligatoriska kurser är godkända. Vidare krävs att godkända obligatoriska, alternativobligato-

riska och valfria kurser samt examensarbetet sammanlagt motsvarar 270 hp.

Utbildningen är organiserad på nedan angivet sätt:

De tre första läsåren ägnas åt ett basblock bestående av 150 hp obligatoriska kurser och 30 hp alternativobligatoriska kurser.

Innehållet i dessa kurser täcker grundläggande naturvetenskap med betoning på matematik och de olika grundläggande kemiämnen (oorganisk, fysikalisk, organisk och analytisk kemi). I detta block ingår även tekniska stödämnena i form av mekanik, beräkningsteknik och matematisk statistik. Grundläggande kemiteknik ägnas åt transportprocesser, kemisk reaktionsteknik, energiteknik och separationsprocesser.

Inför årskurs 4 väljs en specialisering mot Läkemedel, Material eller Processdesign. Specialiseringen omfattar kurser om 45 hp och ett examensarbete om 30 hp. Av läro- och timplanen framgår vilka kurser som är obligatoriska på respektive specialisering. Utöver detta ingår 15 hp valfria kurser som kan väljas helt fritt från Lunds universitet eller från annat universitets utbud.

4 Särskild behörighet för antagning

Förutom grundläggande behörighet skall följande förkunskapskrav vara uppfyllda: Matematik E, Fysik B samt Kemi A.

5 Examen

5.1 Kurskrav för examen om 300 hp 2010/2011

- Utbildningen omfattas av ett grundblock med obligatoriska och
- alternativobligatoriska kurser om 180 hp varav minst 60 hp är på
- G2 eller A-nivå samt:
- minst 27 hp i matematik,
- minst 6 hp i hållbar utveckling,
- minst 6 hp i ekonomi/entreprenörskap,
- minst en kurs i projekt/projektering på A-nivå,
- en specialisering om minst 45 hp, varav minst 30 är på A-nivå,
- ett examensarbete om 30 hp på A-nivå,
- totalt 300 hp varav minst 75 hp är på A-nivå.

5.1.1 Grundblock

De tre första läsåren ägnas åt ett basblock om 180 hp, vilket innehåller grundläggande naturvetenskap med betoning på matematik och de olika grundläggande kemiämnen (oorganisk,

fysikalisk, organisk och analytisk kemi). I detta block ingår även tekniska stödämnena i form av mekanik, beräkningsteknik och matematisk statistik. Grundläggande kemiteknik ägnas åt transportprocesser, kemisk reaktionsteknik, energiteknik och separationsprocesser.

- Innehållet i årskurs 1: se läro- och timplanen kull H11
- Innehållet i årskurs 2: se läro- och timplaner kull H10
- Innehållet i årskurs 3: se läro- och timplaner kull H09

5.1.2 Hållbar utveckling

Grundblocket innehåller delkursen Hållbar utveckling (6 hp) inom kursen KETA01 Kemiteknik (21 hp). Dessutom ingår en alternativobligatorisk kurs, se kap. 5.1.4, med inriktning mot hållbar utveckling.

5.1.3 Ekonomi/entreprenörskap

Grundblocket innehåller en kurs i industriell ekonomi. MIO012 Industriell ekonomi, allmän kurs

5.1.4 Alternativobligatoriska kurser i grundblocket

Utbildningen skall innehålla en alternativobligatorisk kurs. Följande kurser är alternativobligatoriska kurser i grundblocket: KOK032 Miljö kemi
KTE131 Processriskanalys

5.1.5 Alternativobligatorisk kurs i projekt/projektering

Utbildningen skall innehålla en kurs i projekt/projektering på A-nivå. Följande kurser är klassade som kurser i projekt/projektering på A-nivå:
KPON01 Projekt i polymer- och materialteknologi
KET050 Projektering
KAKN05 Projektkurs i kromatografisk analys
KOK100 Projektkurs i läkemedelskemi
KLG05 Projekt i livsmedel eller läkemedelsteknologi

5.1.6 Specialisering

Programmet avslutas med en specialisering på 75 hp, fördelat på 45 hp kurser och 30 hp examensarbete. På civilingenjörsutbildningen i kemiteknik finns följande specialiseringar:

- Läkemedel
- Material
- Processdesign

Specialiseringarna listas i läro- och timplanen under särskild rubrik.

Kemiteknik: utbildningsplan

Den LTH-gemensamma avslutningen Technology Management kan ingå i civilingenjörsutbildningen i kemiteknik i enlighet med de krav som finns för avslutningen. Se separat utbildningsplan för Technology Management.

5.1.7 Valfria kurser inom programmet

Valfria kurser inom programmet listas i läro- och timplanen under särskild rubrik.

5.1.8 Examensarbete

Examensarbete skall ha fullgjorts i något av nedanstående ämnen och i enlighet med den kursplan som fastställdes 1 december 2004 eller senare. Kursplanen för examensarbete återfinns i studiehandbokens kapitel om Allmänna föreskrifter och upplysningar.

KFK920	Biofysikalisk kemi
KBT820	Bioteknik
KET920	Kemiteknik
KLT920	Livsmedelsteknik
KLK920	Läkemedelsteknologi
KOO920	Materialkemi
KOK820	Organisk kemi
KTE720	Polymerteknologi
MIO920	Produktionsekonomi
FRT820	Reglerteknik
TMA820	Technology Management
KAK820	Teknisk analytisk kemi
KMB820	Teknisk mikrobiologi
VVA820	Vattenförsörjnings- och avloppsteknik

5.1.9 Förtida uttag av examen om 300 hp

Den som antagits till utbildning om 270 hp har rätt att erhålla examensbevis över 300 hp förutsatt att kraven för denna examen är uppfyllda. Detta innebär bland annat att studentens utbildning skall täcka det grundblock av obligatoriska och alternativobligatoriska kurser som fastställs för dem som antagits hösten 2007. Närmare tillämpningsregler, vilka bland annat anger hur och i vilken utsträckning dessa kurser täcks av tidigare givna kurser, har fastställts särskilt. Dessa tillämpningsregler är tillgängliga på programmets hemsida.

5.2 Kurskrav för examen om 270 hp 2011/2012

5.2.1 Obligatoriska kurser

Obligatoriska kurser framgår av läro- och timplanerna från hösten 2003 och framåt, se LTH:s hemsida.

5.2.2 Alternativobligatoriska kurser i grundblocket

Utbildningen skall innehålla fyra alternativobligatoriska kurser. Följande kurser är alternativobligatoriska kurser i grundblocket:

KBK060	Biologisk kemi och teknik
MIO012	Industriell ekonomi
KOK070	Teknisk organisk kemi
FAF062	Fysik
FMA062	Tillämpad matematik
FMIN030	Numeriska metoder för differentialekvationer
FRT081	Processreglering
KFK025	Yt- och kolloidkemi
FMS210	Kemometri

5.2.3 HMS-kurser

En kurs inom områdena Hälsa – Miljö – Säkerhet (HMS) omfattande minst 7,5 hp skall ingå i utbildningen. Följande kurser är godkända som HMS-kurser:

KOK032	Miljökemi
GEMF01	Teknisk miljövetenskap
KTE131	Processriskanalys

5.2.4 Specialisering (gäller årskull H06 eller tidigare)

På civilingenjörsutbildning i kemiteknik finns följande specialiseringar:

- Läkemedel
- Material
- Processdesign

Specialiseringarna listas i läro- och timplanen under särskild rubrik.

5.2.5 Examensarbete 30 hp

Examensarbete skall ha fullgjorts i något av nedanstående ämnen och i enlighet med den kursplan som fastställdes 1 december 2004 eller senare. Kursplanen för examensarbete återfinns i studiehandbokens kapitel om Allmänna föreskrifter och upplysningar.

MAM720	Aerosolteknologi
KFK920	Biofysikalisk kemi
MTT920	Förpackningslogistik
KET920	Kemiteknik
KLT920	Livsmedelsteknik
KLK920	Läkemedelsteknologi
KOO920	Materialkemi
KOK820	Organisk kemi
KTE720	Polymerteknologi

MIO920	Produktionsekonomi
FRT820	Reglerteknik
TMA820	Technology Management
KAK820	Teknisk analytisk kemi
KMB820	Teknisk mikrobiologi
VVA820	Vattenförsörjnings- och avloppsteknik

5.3 Övergångsbestämmelser

För studenter antagna till utbildning om 270 hp, och som vill ansöka om en examen om 300 hp, gäller kurskraven enligt Kurskrav för examen om 300 hp 2010/2011 och nedanstående övergångsbestämmelser.

Utökad matematik:

Godkänd beräkningsdel i KKK060 Kemiteknik, KETA01 Kemiteknik eller KKK065 Inledande kemiteknik alternativt minst 3 hp matematik med kurskod FMA utöver obligatorisk matematik på programmet.

Ekonomi/entreprenörskap:

Kursen MIO012 Industriell ekonomi, allmän kurs eller GEMA40 Entreprenörskap och affärsutveckling.

Hållbar utveckling:

Någon av kurserna KOK032 Miljökemi, GEMF01 Teknisk miljövetenskap, KTE131 Processriskanalys eller KET010 Energi och miljö.

Fall där andra kurser eller kombinationer av kurser kan tänkas uppfylla minimikraven kommer att avgöras efter studentens anhållan till utbildningsnämnden.

5.4 Examensbevis och examensbenämning

När examenskraven är uppfyllda har studenten rätt att, efter ansökan, få examensbevis över civilingenjörsexamen i kemiteknik (Master of Science in Engineering, Chemical Engineering).

6 Generella examina

Studier på utbildningsprogrammet kan, förutom till civilingenjörsexamen, leda till kandidatexamen och till masterexamen men inte till högskoleexamen eller magisterexamen.

6.1 Kandidatexamen

För kandidatexamen krävs godkända kurser inklusive examensarbete omfattande totalt 180 hp. Av kurserna skall:

- minst 150 hp exklusive examensarbetet ingå som obligatoriska eller alternativobligatoriska i de tre första årskurserna

Kemiteknik: utbildningsplan

- av ett och samma civilingenjörsprogram, högskoleingenjörsprogram eller brandingenjörsprogram,
- minst 18 hp exklusive examensarbetet vara i matematik. Med matematik avses sådana kurser vars kurskod inleds med FMA,
- minst 60 hp inklusive examensarbetet vara på fördjupad grundnivå (G2) eller på avancerad nivå (A).
- slutligen krävs godkänt examensarbete om minst 15 hp. Examensarbetet skall vara utfört enligt den särskilt fastställda kursplanen för examensarbete för kandidatexamen för högskoleingenjörsexamen eller för brandingenjörsexamen. Dessa examensarbeten är på fördjupad grundnivå (G2) eller på avancerad nivå (brandingenjörsexamen).
- Kandidatexamen benämns teknologie kandidatexamen (Bachelor of Science) utan ytterligare tillägg eller bestämmelser.

6.1.1 Examensarbete på kandidatnivå 15 hp

KFKL01 Biofysikalisk kemi
KETL01 Kemiteknik
KOOL01 Materialkemi
KEMK01 Organisk kemi
KPOL01 Polymerteknologi
KAKL01 Teknisk analytisk kemi

6.2 Masterexamen

För masterexamen krävs avlagd examen om minst 180 hp. Exempel på sådana examina är civilingenjörsexamen, högskoleingenjörsexamen, brandingenjörsexamen och kandidatexamen. Vidare krävs godkända kurser inklusive examensarbete omfattande 120 hp.

- Kurskraven för masterexamen knyter an till kurskraven för civilingenjörsexamen på ett visst utbildningsprogram enligt följande:
- kurserna skall ingå i ett och samma civilingenjörsprogram ledande till en examen om 300 hp,
 - kurser som är obligatoriska eller alternativobligatoriska i de tre första årskurserna av detta program får räknas med endast om det finns särskilda skäl,
 - kurser som ingått i tidigare examen får räknas med endast i den mån denna examen omfattat mer än 180 hp,
 - bland kurserna skall ingå en fullständig specialisering enligt de regler som gäller för motsvarande civilingenjörsprogram. Detta innebär bl.a. att det, bland de i examen ingående kurserna, skall finnas kurser om minst 45 hp som ingår i en och

- samma specialisering. Av dessa kurser skall minst 30 hp vara på avancerad nivå. Totalt krävs kurser om minst 75 hp, inklusive examensarbetet, på avancerad nivå,
- slutligen krävs ett godkänt examensarbete om 30 hp. Examensarbetet skall ha fullgjorts enligt den kursplan som gäller för examensarbeten för civilingenjörsexamen.
 - Sammantaget innebär de angivna kraven att den som avlagt civilingenjörsexamen om 300 hp vid LTH även uppfyller kraven för masterexamen.

Masterexamen benämns teknologie masterexamen (Master of Science (120 credits)) utan ytterligare tillägg och specialiseringar. Masterexamen kan även erhållas efter studier inom ramen för särskilt inrättade masterprogram. I dessa fall gäller de bestämmelser som anges i utbildningsplanen för respektive mastersprogram.

7 Särskilda föreskrifter

7.1 Individuella studieplaner, utbildningsspärr

Student som resterar med 30 hp eller mer från kemiteknikprogrammets första årskurs när årskurs 2 påbörjas, skall göra upp en studieplan i samråd med studievägledaren och programledaren. För att upprätthålla de allmänna kraven på förkunskaper, finns även en spärr till årskurs 3 för studenter antagna till 270 och 300-högskolepoängutbildningen. Student som efter omtentamensperioden ”påskperioden” i årskurs 2 resterar med 30 hp eller mer från de två första årskurserna, skall före läsårets slut göra upp en studieplan i samråd med studievägledaren och programledaren. Fullt studieberättigad i årskurs 3 är den student som uppnått 85 hp eller mer från de två första årskurserna när tredje årskursen påbörjas. Student som vid detta tillfälle uppnått minst 67 och högst 84 hp, kan få bedriva studier i årskurs 3 efter särskild studieplan uppgjord i samråd med studievägledaren och programledaren. Planen skall vara godkänd av utbildningsnämnden senast fyra veckor efter läsårets start.

Student som uppnått färre än 67 hp är ej studieberättigad i årskurs 3 och får ej delta i årskursens laborationer, lektionsövningar och tentamina. Student som resterar med 30 hp eller mer från de tre första årskurserna efter omtentamensperiod ”påskperioden” i årskurs 3 (årskurs 1 för antagna till den avkortade civilingenjörsutbildningen) skall göra upp en studieplan i samråd med studievägledaren och programledaren. Student som resterar med

45 obligatoriska hp eller mer efter omtentamensperioden i augusti får ej följa specialiseringskurser från och med lp Ht2. När individuella studieplaner läggs upp bör det beaktas att endast i undantagsfall hinner en student vid kemiteknikprogrammet klara mer än 75 hp under ett läsår.