

# Kurs-PM för

## KE1180 Inledande kemiteknik, 7,5 hp

2020, period 4, Civilingenjörsutbildning i bioteknik (CBIOT, 300 hp), KTH.

### Innehåll och lärandemål

#### Kursinnehåll

Kursen består av två moment. I det första momentet ges en genomgång av material- och energibalanser samt tillämpningen av dessa för olika typer av tekniska system. Samtidigt ges en introduktion till enhetsoperationer och reaktorer, och material- och energibalanser appliceras på dessa. I det andra momentet ges en introduktion till området transportprocesser (teknisk strömninglära) med grunderna för impuls-, värme- och materietransport och dess roll och tillämpning i kemitekniska processer.

#### Lärandemål

Efter avslutad och godkänd kurs ska studenten kunna:

- Definiera och använda material- och energibalanser.
- Redogöra för olika kemitekniska reaktorer och processer.
- Förstå och använda enkla kemitekniska nyckelbegrepp och samband.

Detta innebär konkret bl.a.:

- Tillämpa ett systemtänkande på problem av kemiteknisk karaktär
- Föreslå en systemavgränsning för vilket problemet gäller, samt konstruera systemgränser så att problemet blir lösbart utifrån givna uppgifter
- Använda det viktiga verktyget material- och energibalanser, modifiera grundformen för dessa, samt lösa det resulterande ekvationssystemet
- Kunna utnyttja tabellverk och databaser för entalpier, specifika värmen, samt andra nödvändiga materialdata som behövs vid kemiteknisk problemlösning
- Beskriva och ge exempel på designalternativ för kemitekniska processer som kontinuerlig/satsvis process, stationär/transient process och öppet/slutet system
- Ställa upp modeller för material- och energibalanser för designalternativen ovan, samt kombinera och tillämpa dessa modeller vid problemlösning för system med och utan kemisk reaktion
- Kunna tillämpa begreppen luftöverskott, recirkulationsförhållande, bypass, avtappning, uppehållstid, totalomsättning, utbyte och selektivitet
- Kunna utföra en dimensionsanalys (enhetsanalys) och bedöma rimligheten av ett svar
- Förstå grundprinciperna för impuls-, värme- och materieöverföring.
- Förstå och använda begrepp såsom drivande kraft och överföringstal.

#### Kursens pedagogiska upplägg

Undervisningen bedrivs dels med ett antal föreläsningar där grundbegrepp och metoder förklaras och dels av övningar där stor vikt läggs på egen aktivitet och utveckling av studentens förmåga att själv genomföra beräkningar. Undervisningen avslutas med en tentamen.

Parallellt ingår inlämningsuppgifter (seminarier) vars syfte är att ge studenten ett bredare perspektiv hur material- och energibalanser kan tillämpas. Följande moment ingår i kursen:

**Föreläsningar:** På föreläsningar presenteras grundläggande begrepp och metoder, samt även var

**Övningar:** Speglar föreläsningarna med betoning på problemlösning genom exemplifiering av tal och förtydligande av begrepp och metoder i praktiken.

**Seminarier:** Avser ge studenten en översiktlig kunskap om kemitekniska system och processer och tillämpning av material- och energibalanser i anslutning till dessa.

**Räknestugor:** Ger tillfälle till att självständigt öva på material- och energibalanser med närvaro av lärare.

### Kopplingar till examensmål

Kursen adresserar delar av målet som berör:

- visa såväl brett kunnande inom bioteknik, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap, som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området

Färdigheter som kursen till delar berör är:

- 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
- 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.

### Undervisningsspråk

Kursen ges på svenska - kunskaper i svenska krävs, undervisningsspråk och kursinformation är huvudsakligen svenska, kurslitteratur på svenska eller engelska, examination på svenska; engelsk terminologi kan dock tas upp och övas i kursen,

### Detaljschema

Ett detaljerat schema med anvisningar (Schema och korta läsanvisningar\_KE1180 vt2020-2

### Kurslitteratur och förberedelser

#### Kurslitteratur

- 1) Kompendium över impuls-, värme- och materietransport (Kemiteknik, Joaquin Martinez, 2016), tillgängligt på Canvas.
- 2) Felder & Rousseau; Elementary principles of chemical processes; 3rd edition, (2005) eller 4th edition (2017), Wiley.

...alternativt...

Felder's Elementary Principles of Chemical Processes, R.M. Felder och R.W. Rousseau, L.G Bullard, 4th Edition, 2017, Global edition, Wiley, ISBN: 978-1-118-09239-2.

## Läsanvisningar

Felder & Rousseau; Elementary principles of chemical processes; 3rd edition, (2005) eller 4th edition (2017), Wiley.

Kapitel	Titel	Kommentar
1	What some chemical engineers do for a living	Ingår
2	Introduction to engineering calculations	Förkunskaper
3	Processes and process variables	Förkunskaper
4	Fundamentals of material balances	Ingår
5	Single-phase systems	Ingår utom 5.3 och 5.4
6	Multiphase systems	6.1- 6.4 kursivt
7	Energy and energy balances	Ingår
8	Balances on non-reactive processes	Ingår utom avsnitt 8.4 d,e och 8.5
9	Balances on reactive processes	Ingår utom 9.6

## Funktionsnedsättning

Om du har en funktionsnedsättning kan du få stöd via Funka:

<https://www.kth.se/student/studentliv/funktionsnedsattning>

Informera dessutom kursledaren om du har särskilda behov. Visa då upp intyg från Funka.

## Examination och slutförande

### Betygsskala

INL1 - Inlämningsuppgifter, 1,5 hp, betygsskala: P, F

TEN1 - Tentamen, 6,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, F<sub>x</sub>, F

### Examination

Tentan består av 8 stycken tal och man kan max få 80 poäng. Detta innebär inte att varje tal är värt 10 poäng, utan detta kan variera från tenta till tenta. Resultatet anslås senaste 3 veckor efter att tentamen skrivits.

För godkänt betyg (E) krävs 40 poäng. 46 poäng ger D, 52 poäng ger betyget C, 58 poäng betyget B och 64 poäng betyget A. Poäng från 35 upp till 39,5 ger betyget F<sub>x</sub>, vilket ger studenten möjlighet att komplettera till ett godkänt betyg (E). Den som önskar att komplettera sin tenta ska kontakta kursansvarig senast en vecka efter att tentamensresultaten anslagits på Bilda.

Studenter som har åsikter om rättningen av tentamen skall kontakta kursansvarig senast en vecka efter anslaget resultat.

### Bonuspoäng till tentamen

Under kursen kommer studenterna ges möjlighet att samla bonuspoäng till tentamen genom att göra förberedelser inför varje övningstillfälle. Bonuspoäng är endast betygshöjande, dvs studenten måste erhålla minst betyget E på tentamen för att kunna tillgodoräkna sig poängen. Observera att man bara kan höja sitt betyg ett steg, dvs från exempelvis E → D, och inte mer! Bonuspoängen och tillgodoräkning av uppgifter kan endast göras på ordinarie tentamen och omtentamen i augusti.

### Övriga krav för slutbetyg

Kursen innehåller tre obligatoriska seminarietillfällen där två olika uppgifter kommer att behandlas. För godkänt på examinationsmomentet INL1 krävs närvaro och godkända inlämningar på seminarieuppgift 1 och 2.

## Seminarieuppgift 1: Kemiska processhistoria

Varje student får en kemisk process tilldelad cirka en vecka innan redovisningstillfället som skall redovisas både skriftligt och presenteras muntligt i mindre grupper vid seminarietillfälle 1. Syftet är att ni ska träna på att kunna ta fram information om en kemisk process på kort tid och förmedla ett budskap, dvs. arbeta "ingenjörsmässigt". Därefter kommer en frågestund där grupperna gemensamt svarar på frågor.

Processerna ska beskrivas utifrån ett kemitekniskt-historiskt perspektiv (inkluderat miljöaspekter, ekonomi, energieffektivitet, råvaror, biprodukter, användningsområden, etc.) Varje process har även några specifika frågeställningar. Alla processerna ska beskrivas både kemiskt och processmässigt, där även driftparametrar skall ingå.

För information om processerna använd gärna KTHB:s databaser:

- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry
- Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology

Vid seminarietillfället (SEM1) **April 1** kommer ni att delas in i grupper om 5 processer (dvs 5 personer) där varje student får max 15 minuter på sig att berätta (max 10 min) för de andra i gruppen om och diskutera (max 5 min) sin process. Tänk på att alla i gruppen ska ges möjlighet att presentera sin process, så klocka gärna din presentation så att du vet att du håller dig inom 10 minuter.

- Uppgiftens storlek: Skriftligt inlämnad rapport på 600 - 800 ord. Alla ska ta med sig 5 kopior på sin process och dela ut i gruppen i samband med presentationen.
- Rapporten lämnas in i slutet av seminariet.
- Muntlig presentation i den lilla gruppen på max 15 min inklusive diskussion.

Vilken process som du ska skriva om kommer att publiceras på CANVAS senast **mars 24**.

## Seminarieuppgift 2: Lönar det sig att återvinna?

Seminarieuppgiften löses i grupper om tre studenter. Grupperna kommer att publiceras på CANVAS **april 13**. För att bli godkänd på seminarieuppgiften måste samtliga

gruppmedlemmar delta aktivt i lösningen och närvara vid båda seminarierna som är kopplade till uppgiften.

## Seminarium 2 (SEM2), första tillfället april 28

Samtliga i gruppen av tre ska ha med sig 5 kopior av sin rapport. Under seminariet kommer ni att få tillfälle att kommentera och lämna förslag på förbättringar till andra gruppens rapporter. Presentationerna och diskussionerna läggs upp på samma sätt som under seminarium 1 (SEM1). Minst fem kommentarer/förbättringsförslag skall lämnas per rapport som granskas. Kommentarer/förbättringsförslagen skall antecknas och visas upp för seminarieledaren innan gruppen får godkänt för seminarietillfället.

- Uppgiftens storlek: Skriftligt rapport på 1000 - 1200 ord. Alla ska ta med sig 5 kopior på sin process och dela ut i gruppen i samband med presentationen.
- Muntlig presentation per grupp på max 15 min inklusive diskussion.

**Slutrapporten skall lämnas in senast kl. 15:00 onsdagen april 29** på anvisad plats utanför Kemisk Teknologi, Teknikringen 42, plan 6. Eventuell komplettering av rapporten skall vara inne senast 1 vecka efter att gruppen fått veta att komplettering behövs.

## Seminarium 2 (SEM3), andra tillfället Maj 11

På seminariet kommer de olika gruppernas rapporter diskuteras och en öppen diskussion om ämnet kommer att hållas

Examinator

Klas Engvall

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.

Målrelaterade betygskriterier/bedömningskriterier

För betyg	krävs att studenten, utöver kriterier för lägre betyg, kan
E	<ul style="list-style-type: none"><li>• Förklara grundläggande begrepp och metoder inom de delar av kemitekniken som beskrivs av kursinnehållet.</li><li>• Lösa basala problem med hjälp av de begrepp och metoder inom de delar av kemitekniken som beskrivs av kursinnehållet.</li></ul>
D	<ul style="list-style-type: none"><li>• Förklara och lösa mer avancerade problem inom någon del av kursinnehållet</li></ul>
C	<ul style="list-style-type: none"><li>• Förklara olika begrepp och hur dessa hänger ihop</li><li>• Lösa avancerade problem inom flera delar av kursinnehållet.</li></ul>
B	<ul style="list-style-type: none"><li>• Med stor säkerhet kan förklara begrepp och lösa avancerade problem inom flera delar av kursinnehållet.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förklara och lösa vissa avancerade problem med metoder som kombinerar olika delar av kursinnehållet.</li> </ul>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Med stor säkerhet kan förklara begrepp och lösa avancerade problem med metoder som kombinerar olika delar av kursinnehållet.</li> </ul>

### Examinationsdetaljer

Krav att erhålla godkänt på kursen krävs minst ett E på TEN1 och godkänt på INL1. INL1 kopplar till tre seminarier där kraven för deltagande beskrivs ovan.

### Möjlighet till komplettering

Komplettering av moment som är obligatoriska för INL1 är inte möjligt under kursens gång förutom i slutet eller under perioden för omtentamen under augusti månad 2020.

### Slutförande av kursen

En omtentamen kommer att erbjudas under augusti månad 2020.

### Möjlighet till ersättningsuppgifter

Möjlighet till komplettering/ersättningsuppgifter för INL1 ges under slutet av kursen eller under perioden för omtentamen under augusti månad 2020. Exakt upplägg för detta eller ersättningsuppgift(er) beror på antalet studenter som behöver komplettera.

### Ytterligare information

#### Övriga föreskrifter

#### Lärplattform

Canvas används som lärplattform genom hela kursen.

#### Kursen ges av

CBH/Kemiteknik

Kursexpeditionen, Teknikringen

Besöksadress: Teknikringen 28

Öppettider: måndag - torsdag: 12.30 - 13.30, fredag: Stängt

Telefon: 08-790 87 57

E-post: kursexp@che.kth.se

#### Lärare

Klas Engvall, Tel.: 08-790 8995, E-post: [kengvall@kth.se](mailto:kengvall@kth.se)

Michael Svärd, Tel.: 08-790 8228, E-post: [micsva@kth.se](mailto:micsva@kth.se)

Ann Cornell, Tel.: 08-790 8172, E-post: [amco@kth.se](mailto:amco@kth.se)

### Kommunikation med lärare

Kontakt med lärare görs företrädesvis genom e-post eller vid lämpligt undervisningstillfälle.

### Kursvärdering och kursanalys

Kursutvärdering kommer att ske via kursens hemsida efter avslutad kurs. Studenterna kommer informeras om när möjligheten att ge återkoppling är öppen.