



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Hållbar processdesign** **Sustainable Process Design**

**KETN20, 15 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2021/22

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning B/K

**Beslutsdatum:** 2021-04-14

### **Allmänna uppgifter**

**Obligatorisk för:** K4-p, W4-p

**Valfri för:** B4-pt

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska

### **Syfte**

Energi- och resurseffektiva processer är en förutsättning för ett hållbart samhälle. Effektivisering av energi- och materialutnyttjande kan uppnås genom optimering av befintliga processer i en industri, genom processintegration av energi och material mellan olika industrier, och mellan industri och samhälle. Detta medverkar till ett hållbarare utnyttjande av begränsade resurser, lägre produktionskostnader och en minskad miljöpåverkan. Avancerad processdesign är grundbulten i detta arbete. Syftet med kursen är att ge studenten de verktyg som behövs för att kombinera flera enhetsoperationer i en industriell process och att studera beroendet mellan enhetsoperationer och hur det samlade resursutnyttjandet påverkas då nyckelparametrar varierar.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- Genom tekniska designberäkningar kunna värdera olika processers energieffektivitet, råmaterialutnyttjande och miljöpåverkan.
- På designstadiet kunna optimera integrationen av energiomvandlingsprocesser med avseende på energieffektivitet och miljöpåverkan, samt diskutera styrkor och svagheter med vald design.

- Kunna beskriva hur design av olika processteg beror av fysikaliska transportprocesser och fasjämvikter och hur detta påverkar optimering när olika processteg ska integreras till en industriell process.
- Kunna använda flowsheeting som verktyg för att beskriva hur energiomvandlingsprocesser, separationsprocesser och reaktionsteknik påverkar designen av olika processteg, samt hur integrering av dessa processteg till en optimerad industriell process kan genomföras.

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- Självständigt kunna problematisera och analysera olika energiomvandlingsprocesser vad gäller effektivitet och miljöpåverkan för både fossila och förnybara energiråvaror.
- På ett ingenjörsmässigt sätt kunna designa tekniska processer för industri och kommuner.
- Kunna skriva en teknisk rapport av god kvalitet (såväl språkligt som ämnesmässigt) i vilken en teknisk design och skälen bakom designvalen beskrivs samt muntligen kunna ge en kortfattad redogörelse av densamma.
- Med flowsheeting kunna göra avancerade modeller för material och energibalanser i kemitekniska eller biotekniska system.
- Kunna utnyttja flowsheeting-verktyg för att analysera och optimera kemiska och biotekniska processer.
- Visa förmåga till samarbete i grupper med olika sammansättning.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- Genom flowsheeting-beräkningar samt skriftlig och muntlig kommunikation visa förtrogenhet med industriella problemställningar samt förmåga att på ett ingenjörsmässigt sätt designa olika industriella processer.
- Kunna bedöma och värdera hur olika sätt att optimera en industriell process (med avseende på energieffektivitet och miljöpåverkan) påverkar designen.
- Kunna värdera hur olika parametrar påverkar industriella processers kapacitet, energieffektivitet, produktkvalitet samt möjligheter att integrera med andra processteg.
- Kunna inhämta relevant information från olika källor samt värdera denna på ett självständigt sätt.

## **Kursinnehåll**

Kursen är uppbyggd kring ett antal tema. Kursen behandlar design av industriella processer med hjälp av flowsheeting-program och innehåller fördjupade avsnitt om fasjämvikter, destillation, fysikaliska transportprocesser och energiomvandling, flerkomponentdestillation, absorption samt indunstning. Energi- och miljöaspekter belyses genom avsnitt om energikällor, energiproduktion, vatten- och avloppshantering, samt gasrening. Dessutom ingår optimering av industriella processer med avseende på energieffektivitet och miljöpåverkan.

## **Kursens examination**

**Betygsskala:** TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

**Prestationsbedömning:** Aktivt deltagande i delprojekt, muntlig redovisning, skriftlig rapport. Skriftliga tentamen. Slutbetyg baseras på skriftliga tentamen. Slutbetyg beräknas som ett viktat medelvärde av betygen på skriftliga tentamen.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

### **Delmoment**

**Kod:** 0117. **Benämning:** Tentamen 1.

**Antal högskolepoäng:** 5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen med beräkningsuppgifter  
**Delmomentet omfattar:** Grunderna i processdesign och fördjupning inom reaktorer, homogena separationsprocesser och heterogena separationsprocesser.

**Kod:** 0217. **Benämning:** Tentamen 2 .

**Antal högskolepoäng:** 3. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen **Delmomentet omfattar:** Processintegration och energieffektivisering, produktion av värme och kyla samt kontroll av utsläpp till luft och vatten.

**Kod:** 0317. **Benämning:** Projekt.

**Antal högskolepoäng:** 7. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Aktivt deltagande i grupparbete och gruppdiskussioner. Godkända projektuppgifter. **Delmomentet omfattar:** Processdesign-projekt, datormodellövningar och beräkningsuppgifter.

## **Antagningsuppgifter**

**Förkunskapskrav:**

- KETF10 Separationsprocesser eller KETF40 Masstransport i naturliga och tekniska system
- KETF25 Reaktionsteknik eller KETF40 Masstransport i naturliga och tekniska system

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** KETN15, KETN05, KET010

## **Kurslitteratur**

- Mattias Alveteg (editor): Handbook.
- Smith: Chemical Process Design and Integration. John Wiley & Sons, 2016, ISBN: 978-1-119-99013-0.
- Kamal I.M. Al-Malah: Aspen Plus: Chemical Engineering Applications. John Wiley & Sons, 2016, ISBN: 9781119293644.

## **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig:** Helena Svensson, [helena.svensson@chemeng.lth.se](mailto:helena.svensson@chemeng.lth.se)

**Lärare:** Ola Wallberg, [ola.wallberg@chemeng.lth.se](mailto:ola.wallberg@chemeng.lth.se)

**Lärare:** Mats Galbe, [mats.galbe@chemeng.lth.se](mailto:mats.galbe@chemeng.lth.se)

**Hemsida:** <https://www.lth.se/chemeng/utbildning>