



# KE2010 Industriella energiprocesser 7,5 hp

Industrial Energy Processes

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

## Fastställande

Kursplan för KE2010 gäller från och med HT12

## Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Huvudområden

Kemi och kemiteknik, Kemiteknik

## Särskild behörighet

### **För programstudenter vid KTH krävs:**

Minst 150 högskolepoäng från årskurs 1, 2 och 3 varav minst 110 högskolepoäng från årskurs 1 och 2 samt kandidatexamensarbete måste vara avklarade, inom ett program som innehåller:

75 högskolepoäng (hp) inom kemi eller kemiteknik, 20 hp matematik och 6 hp programmering eller motsvarande.

### **För fristående studerande krävs:**

75 högskolepoäng (hp) inom kemi eller kemiteknik, 20 hp matematik och 6 hp programmering eller motsvarande, samt dokumenterade kunskaper i engelska motsvarande Engelska B.

## Undervisningspråk

Undervisningspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Efter avslutad kurs ska du kunna:

- analysera teknisk prestanda för energiprocesser i industriell skala med hjälp av termodynamiska samband.
- beräkna förbränningsreaktioner och värmeutbyte för olika bränslen.
- utföra termodynamiska beräkningar på termiska kraft- och kraftvärmecykler, exempelvis ångcykler, kombicykler och stationära motorer.
- bedöma potentialer för energieffektivisering genom tillämpning av den systemanalytiska metoden processintegration (pinchanalys) innefattande värmeväxling, värmepumpning och spillvärmeåtervinning.
- ansätta relevanta systemgränser för energirelaterade problem.
- analysera energiomvandlingssystemens prestanda i relation till ideala system och utifrån detta föreslå förbättringar.
- värdera ekonomiska konsekvenser av olika energilösningar.

## Kursinnehåll

Kursen inleds med en presentation som ger en övergripande bild av Sveriges och världens energianvändning och -omvandlingssystem. Begreppen slutna och öppna system studeras tillsammans med olika sätt att ansätta systemgränser och begreppens respektive relevans för termodynamiska beräkningar analyseras. I samband med detta studeras skillnaden mellan inre energi och entalpi som centrala begrepp inom termodynamiska tillämpningar. Energiomvandling i teoretiska och verkliga termodynamiska processer analyseras på föreläsningar och övningar tillsammans med tillämpade exempel där begreppet exergi används. Exergi är ett verktyg som underlättar förståelsen för vad som teoretiskt går att åstadkomma i olika energiomvandlingssystem.

Olika typer av energiteknik som används inom processindustrin presenteras och diskuteras. I samband med att arbetet med beräkningsuppgiften inleds under kursens andra halva behandlas ekonomiska förutsättningar och deras konsekvenser för olika energisystem. En del av de ekonomiska förutsättningarna utgörs av energibesparande åtgärder där analysverktyget ofta är så kallad processintegration (pinchanalys). Samtliga lärandemoment som innefattar beräkningar behandlas i detalj under övningarna.

## Kursupplägg

Ett heldags studiebesök är planerat under kursen.

## Kurslitteratur

"Fundamentals of Engineering Thermodynamics" (SIVersion), by Moran & Shapiro (6th edition), John Wiley & Sons.

Övrigt material kommer att distribueras eller tillhandahållas under föreläsningar och övningar.

## Examination

- BER1 - Beräkningsuppgift, 3,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 4,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

De två examinationsdelarna bedöms och rapporteras var för sig. I beräkningsuppgiften ingår redovisning av beräkningar, en presentation och en rapport om dina egna insatser i förhållande till helheten.

Under kursen ges två kontrollskrivningar som kan ge sammanlagt 20 poäng. Om 12 eller fler poäng erhålls på dessa kontrollskrivningar ges automatiskt full poäng på ett specificerat räkneproblem på tentamen. Det räkneproblemet behöver och skall följaktligen inte lösas.

## Övriga krav för slutbetyg

Godkänd teori- och problemtentamen (TEN1: 4,5 hp)

Godkänd beräkningsuppgift inklusive presentation och separat reflekterande rapport (BER1: 3 hp)

Betygen A-F ges som slutbetyg på kursen efter det att eleven blivit godkänd på båda delarna.

## 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.

