



# 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 HT17

## 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.

## **Undervisningsspråk**

Undervisningsspråk 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 att ge en övergripande bild av Sveriges och världens energianvändnings och -omvandlingssystem. Begreppen slutna och öppna system studeras tillsammans med olika sätt att ansätta systemgränser och begreppens respektive relevans för termodynamiska beräkningar analyseras.

Energiomvandling genom förbränning samt i verkliga termodynamiska processer såsom ångcykler, gascykler och värmepumpar analyseras på föreläsningar och övningar. Begreppet exergi introduceras som 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 en större beräkningsuppgift inleds under kursens andra halva, behandlas ekonomiska förutsättningar och deras konsekvenser för olika energisystem. Energieffektivisering blir en alltmer betydelsefull faktor för processindustrins ekonomi och i kursen används analysverktyget pinchanalys som ett sätt att hitta optimala energibesparingsåtgärder. Samtliga lärandemoment som innefattar beräkningar behandlas i detalj under övningarna.

Två studiebesök är schemalagda under kursen.

## Kurslitteratur

"Fundamentals of Engineering Thermodynamics" (6th ed., SI Version) also called Principles of Engineering Thermodynamics (7th ed. or 8th ed., SI Version) by Moran & Shapiro, John Wiley & Sons.

Tabeller och diagram för energitekniska beräkningar av Lars Wester, Marklund Solutions. Den säljs av studentexpeditionen på kemiteknik, Teknikringen 42.

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 men med en koppling till slutbetyget. I beräkningsuppgiften ingår en presentation, en slutrapport och en rapport om dina egna insatser i förhållande till helheten. Slutrapporten för beräkningsuppgiften är kopplad till slutbetyget genom att en godkänd rapport vid det första inlämnandet ger ett betygssteg högre slutbetyg än betyget på tentamen, en godkänd slutrapport efter en första revision ger samma slutbetyg som betyget på tentamen, en godkänd rapport efter en andra revision ger ett betygssteg lägre slutbetyg än betyget på tentamen och därefter sänks slutbetyget ett steg för varje revision.

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.