KE2010 Industriella energiprocesser 7,5 hp

Industrial Energy Processes

Fastställande

Kursplan för KE2010 gäller från och med HT19

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Kemiteknik, Kemi och kemiteknik

Särskild behörighet

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.

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 energiomvandlingssystems prestanda i relation till ideala system och utifrån detta föreslå förbättringar.
- värdera ekonomiska konsekvenser av olika energilösningar.

Kursinnehåll

Energiomvandlingssystem av olika slag är något som alla är beroende av för olika ändamål som transporter, uppvärmning, kylning, hushållsaktiviteter, IT-system m.m. Energisystemen i Sverige, och kanske framför allt elproduktionssystemet, har sedan tillkomsten varit under förändring, vilket har bidragit till politiska diskussioner, ställningstaganden och beslut. Den politiska, mediala och allmänna diskussionen om de svenska energisystemen domineras idag av frågan om klimatpåverkan, hållbarhet samt, i viss mån, försörjningstrygghet. Dessa frågor har genererat politiska styrmedel som i sin tur har skapat en omvälvning av energi-, bostads-, industri- och transportsektorn som pågår sedan drygt två decennier tillbaka. I omvälvningar under 1970- och 80-talet har försörjningstryggheten oftast stått högst på den politiska agendan.

I kursen industriella energiprocesser studeras energiomvandlingsprocesser med tonvikt på termiska system inom energi- och industrisektorn. En utgångspunkt är att du under kursens gång skall få kunskaper om tekniska, ekonomiska och vissa miljömässiga egenskaper hos verkliga energiprocesser. Huvuddelen av kursen ägnas åt teori och problemlösning inom teknisk termodynamik, vilket sammantaget utgör viktiga verktyg för utvärdering av industriella energilösningar.

Kursen inleds med att ge en övergripande bild av Sveriges och världens energi¬användnings 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 for processindustrins ekonomi och i kursen används analysverktyget pinchanalys som ett sätt att hitta optimala energibesparings-åtgärder. Samtliga lärandemoment som innefattar beräkningar behandlas i detalj under övningarna.

Två studiebesök är schemalagda under kursen.

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.

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

De två examinationsdelarna bedöms och rapporteras var för sig 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

Tillfällen med obligatorisk närvaro specificeras i kurs-PM.

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.