



# KH1405 Bränslecellen 6,0 hp

## The Fuel Cell

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

## Fastställande

Kursplan för KH1405 gäller från och med VT11

## Betygsskala

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

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Huvudområden

Kemi och kemiteknik, Teknik

## Särskild behörighet

Grundläggande behörighet samt Matematik D, Fysik B och Kemi A, samt minst 10 hp inom matematik och 10 hp inom kemi.

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Bränsleceller kan i framtidens samhälle förväntas få en betydande roll som energiomvandlare i fordon, portabel elektronik, samt för distribuerad kraft- och värmeproduktion. Det övergripande målet i kursen är att ge en bred bakgrund om bränsleceller och bränslecellssystem, samt grundläggande kunskaper om principen för bränslecellens funktion och bränslecellssystemets uppbyggnad.

Efter godkänd kurs skall studenten kunna:

- förklara hur en bränslecell fungerar och beskriva huvudkomponenterna i bränslecellen, samt förklara vilka funktioner de har
- beskriva de olika bränslecellstyperna med avseende på elektrolyt, elektrodmaterial, temperatur, elektrodreaktioner, användningsområde etc.
- förklara sambandet mellan bränslecellens cellspänning, effekttäthet och verkningsgrad
- beräkna en jämviktspotential, samt förklara sambandet mellan elektropotential, överpotential och cellspänning
- beräkna såväl bränslecellens som bränslecellssystemets el- och totalverkningsgrad utifrån termodynamiska data
- redogöra för vilka komponenter som ingår i ett bränslecellssystem för omvandling av ett bränsle till el och värme, samt förklara hur de olika komponenterna i systemet samverkar
- beskriva vilka spänningssystem som är vanligt förekommande och något om deras egenskaper.
- redogöra för vilka bränslealternativ det finns för vätgasproduktion för såväl stationära som mobila applikationer och diskutera dess för- och nackdelar utifrån produktion, lagring och distribution
- förklara de viktigaste processerna för vätgasproduktion, samt diskutera processernas för- och nackdelar
- i grupp lösa en given beräkningsuppgift, samt i en skriftlig rapport och vid en muntlig examination kunna redogöra för och diskutera hur uppgiften lösts

För högre betyg skall studenten dessutom kunna:

- jämföra de olika bränslecellstypernas för- och nackdelar med varandra och utifrån detta kunna föreslå och motivera val av en viss bränslecellstyp till en given tillämpning
- avgöra vilka systemkomponenter (typ av vätgasframställning, bränslecell etc) som bör kombineras med varandra för att passa en given tillämpning, samt kunna schematiskt illustrera ett sådant system
- diskutera hur bränsleceller skulle kunna integreras i samhället och vårt nuvarande energisystem

## Kursinnehåll

Bränsleceller kan i framtidens samhälle förväntas få en viktig roll som energiomvandlare i fordon, distribuerad kraft och värme samt för portabel elektronik. Kursen behandlar användningen av bränsleceller för dessa applikationer och omfattar följande moment:

- elektrokemiska reaktioners termodynamik och kinetik
- bränslecellers funktion och uppbyggnad

- bränslecellssystemets uppbyggnad, delkomponenter och termodynamik
- bränslen för bränsleceller och deras produktion, hantering och omvandling i bränslecellssystem
- kraftelektronik och elektriska maskiner för bränslecellssystem

Föreläsningarna kompletteras med övningar för att underlätta förståelsen av de mer beräkningsinriktade avsnitten i kursen.

Kursen innehåller även en obligatorisk projektuppgift, där varje grupp får en inlämningsuppgift som omfattar flera deluppgifter. Uppgiften innefattar beräkningar för ett bränslecellssystem och några av dess komponenter. Utifrån dessa resultat dras slutsatser om systemets funktion. Uppgiften redovisas skriftligt och därefter muntligt.

## Kurslitteratur

James Larminie, Andrew Dicks, "Fuel Cell Systems Explained" 2nd edition, Wiley (2003)

## Examination

- PRO1 - Projekt, 3,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 3,0 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.

## Övriga krav för slutbetyg

Tentamen (TEN1; 3 hp)  
Projektuppgift (PRO1; 3 hp)

## 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.