LUNDS UNIVERSITET

LTH
LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA

Kursplan för

Turbulent förbränning
Turbulent Combustion

MVKN85, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2018/19
Beslutad av: Programledning M
Beslutsdatum: 2018-03-27

Allmänna uppgifter

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Syftet med kursen är att ge studenten god förståelse för den turbulenta förbränning som sker i typiska brännkammare; att ge studenten grundläggande kännedom om strukturen i reaktionszonen i turbulenta flammor och hur turbulens och reaktioner interagerar; att ge studenten förmågan att analysera och modellera förbränningsförlopp i industriella tillämpningar.

Mål

Kunskap och förståelse
För godkänd kurs skall studenten

- kunna beskriva de grundläggande transportprocesser som sker vid förbränning, dvs. transport av massa, rörelsemängd och energi.
- kunna beskriva de grundläggande kemiska reaktioner som sker vid förbränning, dvs. uppstart av kedjereaktioner, förgrening och avbrytande av reaktioner och inverkan av temperatur och tryck på dessa reaktioner.
- kunna analysera den grundläggande strukturen på förblandade flammor, icke-förblandade flammor och delvis förblandade flammor, och förklara de olika mekanismerna bakom de turbulenta virvlarnas interaktion med reaktionszonen.

- kunna beskriva olika modelleringsmetoder för turbulent förbränning, och föreslå och tillämpa relevanta modeller för förbränningsförlopp i industriella tillämpningar.

Färdighet och förmåga
För godkänd kurs skall studenten

- kunna använda kunskaperna om elementära reaktioner för att bestämma, för typiska förblandade flammor, flammans utbredningsegenskaper, dvs. magra och feta flamgränser, flamhastighet och släckningsavstånd.
- kunna använda flamteori för att, för typiska icke-förblandade jetflammor, bestämma släckningsvillkor, och förklara flamstabilisering m.h.a. kanten på brännaren, trubbiga kroppar och roterande flöde (eng. swirl).
- kunna använda relevanta modeller för att bestämma sammansättning och temperatur i reaktionszonen och i postflamman för förblandade turbulenta flammor.
- kunna bestämma de olika regimer gällande turbulenta förblandade- och icke-förblandade- flammor utgående från skalor för den turbulenta strömningen och flammans skalor.
- kunna i grupp, under handledning av en lärare, använda teorin och modellerna som diskuterats i kursen för att förutsäga och analysera de typiska turbulenta förbränningsprocesser som återfinns i gasturbiner, kolvmotorer och pannor.

Värderingsförmåga och förhållningssätt
För godkänd kurs skall studenten

- kunna aktivt delta i diskussioner rörande turbulenta förbränningsprocesser.
- kunna i både skrift och tal presentera analyser av de typiska turbulenta förbränningsprocesser som återfinns i industriella tillämpningar.

Kursinnehåll

Kursen börjar med att gå igenom grundläggande begrepp och ge kunskap i bl.a. termokemi, kemisk kinetik, transportprocesser och ekvationer för reagerande strömning och turbulens. Därefter studeras först laminära förblandade och icke-förblandade flammor, detta följs av teori av turbulenta flammor och modellering av turbulent förbränning, och olika modeller som finns samt hur turbulens och förbränning påverkar varandra. Kursens sista moment handlar om tillämpning av turbulent förbränningsteori och modellering på de typiska turbulenta förbränningsprocesser som återfinns i t.ex. gasturbiner, kolvmotorer och pannor.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)
Prestationsbedömning: Examination sker både enskilt och baserat på arbete i grupp. De obligatoriska inlämningsuppgifterna och laborationerna redovisas skriftligt i grupp. Projektuppgift redovisas både skriftligt i form av en rapport och muntligt vid ett seminarium, där alla gruppmedlemmar skall deltaga aktivt. Kursen avslutas med en skriftlig tentamen. För att få godkänt på denna kurs måste alla obligatoriska moment dvs. hemuppgifter, laboratorioner samt en skriftlig tentamen vara godkända. Betyg sätts baserat på skriftlig 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.

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- MMV021/MMV211/MMVF10 Strömningslära

Förutsatta förkunskaper: MMVF01 Termodynamik och strömningslära, MVK140/MVKN90 Turbulens - teori och modellering.
Begränsat antal platser: Nej

Kurslitteratur

- S. R. Turns: An Introduction to Combustion: Concepts and Applications, 3rd Edition. McGraw-Hill, 2011, ISBN: 9780071086875.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Professor Xue-Song Bai, Xue-Song.Bai@energy.lth.se
Hemsida: http://www.energy.lth.se
Övrig information: Kursen baseras på föreläsningar, övningar, projekt och hemuppgifter.