

Kursplan för

Simulering av rumsbränder Simulation of Fires in Enclosures

**VBRN16, 5 högskolepoäng, A
(Avancerad nivå)**

Gäller för: Läsåret 2022/23

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning BI/RH

Beslutsdatum: 2022-04-06

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Brandteknik.

Obligatorisk för: MFST1

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursen är avsedd att ge kunskap om hur man simulerar brand- och brandgasspridning med "Computational Fluid Dynamics" (CFD), vid brandteknisk dimensionering och brandutredningar samt en förståelse för de ingående numeriska och fysikaliska modellernas begränsning och kännedom om de vanligaste felkällorna.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna beskriva de ingående fysikaliska modellerna för konservering av massa, ämnen, energi och rörelsemängd.
- kunna beskriva i detalj modeller för strålning, förbränning och turbulens (RANS, LES).
- kunna beskriva olika numeriska metoder för att lösa ekvationssystemen.
- kunna identifiera ingående delmodellers begränsningar och vanligaste felkällor.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna beräkna hur brandgaser sprids i olika rumskonfigurationer med hjälp av CFD-program.
- kunna värdera beräkningarna mot experimentella data.
- kunna bedöma hur man kan skatta osäkerheten i en simulering beroende på de antagande som görs i de ingående fysikaliska och numeriska modellerna.
- kunna förstå och använda facktermer inom området simulering av brandförlopp med CFD.
- kunna muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera innebörden av genomförd simulering av brandgasspridning i samband med brandteknisk dimensionering och brandutredning.
- kunna tillgodogöra sig material i tekniska referens- och användarmanualer för avancerade simuleringsprogram för brandgasspridning.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- visa insikt i de brandtekniska simuleringsmetodernas möjligheter och begränsningar, dess roll vid avancerad byggnadsteknisk projektering och människors ansvar för dess nyttjande.
- visa förmåga att självständigt analysera och värdera CFD-resultaten.
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens om brandteknisk simulering.

Kursinnehåll

- Introduktion till CFD
- Tid och längdskalor vid brand
- Turbulensmodeller
- Numeriska metoder
- Large eddy simulering (LES)
- Förbränningsmodeller
- Strålningsmodeller
- Sotmodeller
- Värmeöverföringsmodeller
- Uppbyggnad och hantering av CFD-modeller
- Vanliga felkällor och felsökning vid CFD-modellering

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Skriftlig individuell tentamen samt godkända individuella inlämningsuppgifter.

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:

- VBRF05 Branddynamik eller VBRF10 Branddynamik

Förutsatta förkunskaper: VBR022 Brandkemi - explosioner.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: VBR200, VBRN15

Kurslitteratur

- Föreläsningsanteckningar.
- Manualer till datorprogrammet FDS.
- Cox, G. and Kumar, S.: SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, Chapter 3:8 "Modelling Enclosure Fires Using CFD". NFPA, Quincy, Massachusetts.
- Carlsson, J.: Computational strategies in flame-spread modelling involving wooden surfaces. Brandteknik, Report 1028 , 2003. Lic.avhandling Lund. Kapitel 4-6.
- Versteeg, H. K. and Malalasekera, W: An Introduction to Computational Fluid Dynamics, The Finite Volume Method (2nd Ed.). Harlow, Pearson Education Limited, 2007.
- Guan Heng Yeoh and Kwok Kit Yuen: Computational fluid dynamics in fire engineering,, Theory, modelling and practice. Butterworth-Heinemann, 2009. Finns även som e-bok.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Jonathan Wahlqvist,
jonathan.wahlqvist@brand.lth.se