



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Branddynamik Fire Dynamics**

**VBRF10, 15 högskolepoäng, G2 (Grundnivå, fördjupad)**

**Gäller för:** Läsåret 2012/13

**Beslutad av:** Utbildningsnämnd 2

**Beslutsdatum:** 2012-03-16

### **Allmänna uppgifter**

**Obligatorisk för:** BI2

**Undervisningsspråk:** Kursen kan komma att ges på engelska

### **Syfte**

Det övergripande syftet med kursen är att studenterna efter genomgången kurs skall förstå vilka olika stadier ett brandförlopp i en byggnad går igenom. Vidare syftar kursen till att ge studenterna kunskap om olika metoder och tekniker som tillämpas vid analys av ett brandförlopp samt att utveckla deras förmåga att kritiskt granska sådana metoder med avseende på praktisk tillämpning. Kursen syftar också till att öka ingenjörsmässigheten och förmågan att bygga och analysera modeller.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- Kunna förklara rummets inverkan på ett brandförlopp.
- Kunna beskriva de antaganden som görs i de vanligaste modellerna.
- Kunna förklara olika modellers (beräkningsmodeller och datormodeller) användningsområden och begränsningar för brandtekniska beräkningar.
- Kunna karaktärisera olika stadier av ett brandförlopp utifrån olika storheter.
- Ha kännedom om aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete inom det brandtekniska området.

*Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- Kunna använda olika handräkningsmodeller och datormodeller för beräkning av olika

storheter i ett brandförlopp.

- Kunna beräkna värdet på olika fysiska storheter som är relaterade till ett brandförlopp.
- Kunna analysera och tolka resultat från brandtekniska experiment.
- Kunna bedöma rimligheten av framräknade svar från olika beräkningsmodeller
- Kunna uppskatta värde på indata till beräkningsmodeller och datormodeller då dessa saknas i problemställningen.
- Kunna designa brandtekniska system för kontroll och hantering av brandgaser.
- Kunna värdera vilken effekt brandförloppet kan ha på människor i byggnaden.
- Kunna värdera vilken effekt brandförloppet kan ha på bärande konstruktioner i stål och trä.
- Kunna beräkna tid till kritiska förhållanden vid brand i en byggnad.
- Muntligen och skriftligen kunna argumentera för sina val av modeller och antaganden i analysen av ett brandförlopp i privat och offentlig verksamhet.
- Kunna presentera resultat från brandtekniska experiment på ett överskådligt och vetenskapligt sätt.
- Kunna söka och använda information rörande brandförlopp i byggnader i vetenskapliga tidskrifter och handböcker.
- Kunna planera och genomföra brandtekniska experiment.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- Visa förmåga att göra bedömningar av olika modellers lämplighet för olika typer av problem.
- Visa insikt i vilket ansvar man har som brandingenjör att välja och redovisa parametrar så att modellerna nyttjas på ett korrekt sätt.
- Visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap rörande brandförlopp i byggnader.

### **Kursinnehåll**

- Kvalitativ beskrivning av ett brandförlopp. Antändning, flamspridning. Olika sätt att kategorisera en brand. Byggnadens effekt på branden.
- Effekttutveckling. Massavbrinning och effekttutvecklingens tidsberoende, storleksordningen på effekttutvecklingen, olika testmetoders styrkor och svagheter,  $\alpha$ - $t^2$  tillväxt, rummets effekt på effekttutvecklingen, framtagandet av en effektkurva.
- Brandplymer och flammor. Froude-talet, medelflamhöjd, flamhöjdskorrelationer, olika profiler i en plym, ideala plymen, starka och svaga plymer, plymkorrelationer, ceiling jets, speciella saker att beakta vid dimensionering, kvasistationära förhållanden, att välja plymmodell.
- Tryckprofiler. Bakgrund till flöden i byggnader. Bernoullis ekvation. Olika former av tryck. Beräkna tryck, hastighet och massflöde genom öppningar.
- Gastemperaturer. Energibalansen, värmeövergångstal, korrelationer för beräkning av gastemperaturen. Fullt utvecklade brand, ISO 834, beräkning av temperaturer, olika modeller. Höga temperaturers inverkan på bärande konstruktioner i stål och trä.
- Rökfyllnad. Tryckökning i brandrummet. Transienta rökfyllnadsmodeller. Stationära modeller för kontroll av brandgaser. Olika brandtekniska system för hantering och kontroll av brandgaser. Kontinuitetsekvationerna. Sprinkler inverkan på rökfyllnad. Korrelationer.
- Förbränningsprodukter. Ekvivalenskvot. Sotproduktion. Sikt, dos. Hur sotpartiklar bildas. CO, CO<sub>2</sub>.
- Datormodellering. Datormodellers submodeller. Begränsningar i modellerna. CFD

modeller.

## Kursens examination

**Betygsskala:** TH

**Prestationsbedömning:** Slutbetyget baseras på skriftlig tentamen (enskilt arbete), hemuppgifter (enskilt arbete) och laborationsrapport (arbete i grupp) samt kräver aktivt deltagande vid obligatoriska seminarier.

### Delmoment

**Kod:** 0112. **Benämning:** Branddynamik.

**Antal högskolepoäng:** 8. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen. **Delmomentet omfattar:** Undervisningen baseras på ett antal föreläsningar och övningar.

**Kod:** 0212. **Benämning:** Laborationer och hemarbete.

**Antal högskolepoäng:** 7. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända hemuppgifter och laborationsrapporter samt litteraturseminarium. **Delmomentet omfattar:** Delmomentet utgörs av ett litteraturseminarium samt fyra hemuppgifter som löses enskilt av studenten. Studenterna arbetar i grupp i fyra stycken laborationer. Kamratgranskning används för att studenterna ska reflektera över sin egen laborationsrapport och hjälpa sina kamrater till en bättre slutrapport.

## Antagningsuppgifter

**Förutsatta förkunskaper:** FMA415 Matematik, endimensionell analys, MMVA01 Termodynamik med strömningslära.

**Begränsat antal platser:** 60

**Urvalskriterier:** Antal poäng som återstår till examen. Förtur för studerande på brandingenjörsprogrammet.

**Kursen överlappar följande kurser:** VBR032, VBR033, VBRF05, VBRN05

## Kurslitteratur

- Karlsson, B, Quintiere, J G: Enclosure Fire Dynamics. CRC Press,, 1999, ISBN: 0-3-1300-7849.
- Ytterligare litteratur redovisas i kursprogrammet i samband med kursstart.

## Kontaktinfo och övrigt

**Kursansvarig:** Universitetslektor Daniel Nilsson, daniel.nilsson@brand.lth.se

**Övrig information:** I grupparbeten förutsätts aktivt deltagande. Varje gruppmedlem skall enskilt kunna redovisa och svara för innehållet. Uppfyller inte en medlem övriga krav på aktiv medverkan, eller åsidosätter sina åtaganden, kan beslut av examinator om omplacering till annan grupp eller underkänt betyg erhållas.