



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Branddynamik - avancerad** **Fire Dynamics - Advanced**

**VBRN05, 9 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2023/24

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning BI/RH

**Beslutsdatum:** 2023-04-12

### **Allmänna uppgifter**

**Huvudområde:** Brandteknik.

**Obligatorisk för:** MFST1

**Undervisningsspråk:** Kursen 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 förklara olika modellers användningsområden och begränsningar för brandtekniska beräkningar.
- kunna karaktärisera olika stadier av ett brandförlopp utifrån olika storheter.

*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 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 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 genomföra brandtekniska experiment.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- visa förmåga att göra bedömningar av olika beräkningsmodellens 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.

### **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, flammhöjdskorrelationer, 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. Beräkna tryck, hastighet och massflöde genom öppningar.
- Gastemperaturer. Energibalansen, värmeövergångstal, korrelationer för beräkning av gastemperaturen.
- Värmetransport. Ledning, konvektion och strålning. Synfaktorer, emissivitet.
- Rökfyllnad. Tryckökning i brandrummet. Transienta rökfyllnadsmodeller. Stationära modeller för kontroll av brandgaser. Kontinuitetsekvationerna.
- Förbränningsprodukter. Ekvivalenskvot. Sotproduktion.
- Branddynamik i tunnlar.
- Datormodellering. Zonmodellens submodeller. Begränsningar i modellerna.

### **Kursens examination**

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

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

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.

### **Delmoment**

**Kod:** 0111. **Benämning:** Branddynamik.

**Antal högskolepoäng:** 6. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen. **Delmomentet omfattar:** Undervisningen baseras på ett antal föreläsningar och övningar.

**Kod:** 0211. **Benämning:** Laborationer och hemarbete.

**Antal högskolepoäng:** 3. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända hemuppgifter och laborationsrapporter. Dessutom krävs deltagande i obligatoriska seminarier. **Delmomentet omfattar:** Delmomentet utgörs av hemuppgifter som löses enskilt av studenten. Studenterna arbetar i grupp i laborationerna. Kamratgranskning används för att studenterna ska reflektera över sin egen laborationsrapport och hjälpa sina kamrater till en bättre slutrapport.

### **Antagningsuppgifter**

**Förutsatta förkunskaper:** FMAA05 Endimensionell analys eller FMAB65 Endimensionell analys B1 tillsammans med FMAB70 Endimensionell analys B2, MMVA01 Termodynamik med strömningslära.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Urvalskriterier:** Avklarade högskolepoäng inom programmet. Inom de program där kursen är listad som obligatorisk har antagen student platsgaranti. För övrigt ges förtur till studenter vars program har kursen listad i läro- och timplanen.

**Kursen överlappar följande kurser:** VBR033, VBRF05, VBRF10

### **Kurslitteratur**

- Karlsson, B and Quintiere, J G: Enclosure Fire Dynamics. CRC Press, 2022, ISBN: 978-1-138-05866-8. 2:a upplagan.
- Leif Staffansson: Selecting design fires. Lund: Department of Fire Safety Engineering, 2010. Rapport 7032.
- Haukur Ingason: Fire Dynamics in Tunnels. Springer, 2015, ISBN: 978-1-4939-2198-0. Utvalda kapitel kommer finnas tillgängliga för studenterna.
- Ytterligare litteratur kommer finnas tillgänglig för studenterna.

### **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig:** Nils Johansson, nils.johansson@brand.lth.se