



## BRANDKEMI □ EXPLOSIONER

VBR022

### Fire Chemistry and Explosions

**Antal högskolepoäng:** 15. **Betygskala:** TH. **Nivå:** G2 (Grundnivå, fördjupad).

**Undervisningsspråk:** Kursen kan komma att ges på engelska. **Överlappar följande**

**kurs/kurser:** VBR021, VBR121, VBR021 och VBR121. **Obligatorisk för:** BI2. **Valfri**

**för:** RH4. **Kursansvarig:** Univ.adj. Daniel Gojkovic, daniel.gojkovic@brand.lth.se,

Brandteknik och riskhantering. **Förutsatta förkunskaper:** FAF121 Fysik -

Elektricitetslära, gaser och vätskor, FMA415 Matematik, endimensionell analys, FMA420

Linjär algebra, KOO070 Allmän kemi, MMV016 Termodynamik med strömningslära.

**Begränsat antal platser:** Ja. **Urvalskriterier:** Antal poäng som återstår till examen För tur

för studerande på brandingenjörsprogrammet. **Prestationsbedömning:** Slutbetyget baseras

på skriftlig tentamen, hemuppgifter (enskilt arbete) och laborationsrapporter (arbete i

grupp) samt deltagande vid obligatoriska seminarier. **Poängsatta delmoment:** 2.

**Hemsida:** <http://www.brand.lth.se/?id=VBR022>.

#### Syfte

Kursens syfte är att ge studenten baskunskaper inom värmetransport och förbränning.

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 och använda grundbegreppen värmeledning, konvektion och strålning.
- Kunna beräkna konvektiva värmeövergångstal.
- Kunna beräkna synfaktorer.
- Kunna beräkna ångtryck för olika bränslen och bränsleblandningar.
- Kunna beskriva entalpidiagram och beräkna förbränningsvärme för olika bränslen och reaktioner.
- Kunna beräkna flamtemperaturer.
- Kunna beskriva olika antändningsteorier och beräkna självantändningstemperaturer.
- Kunna beräkna brännbarhetsgränser för olika bränslen och bränsleblandningar.
- Kunna beskriva strukturen för en förblandad flamma och beräkna minsta kvävningsdiametern.
- Kunna definiera detonation och deflagration utifrån ett Rankine-Hugoniot diagram.
- Kunna formulera en energibalans för en brinnande vätskeyta och beskriva

- avbrinningshastighetens diameterberoende.
- Kunna identifiera olika zoner i en glödbland.
- Kunna beskriva koncentrationsprofiler vid gasläckage i ett rum.
- Kunna beräkna tryckstegringen vid en gasexplosion i ett rum.
- Kunna beskriva sotbildningsprocessen och sotets inverkan på siktbarheten.
- Kunna beräkna siktsträckan i brandgaser.
- Kunna beskriva produktionen av olika toxiska gaser som kan bildas vid brand under olika förhållanden samt gasernas toxiska inverkan på människor.

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- Kunna tillämpa allmänna värmeledningsekvationen och Fouriers lag.
- Kunna uppskatta olika materials värmeledningsförmåga.
- Kunna tillämpa olika randvillkor vid transient värmeledning.
- Kunna värdera effekten av värmestrålning på människor och bränslen.
- Kunna uppskatta olika bränslets förbränningseffektivitet.
- Kunna bedöma olika byggnadsdelars förmåga att stå emot en explosion samt designa tryckavlastningsytor.
- Kunna muntligen och skriftligen argumentera för sina val av modeller och antaganden för värmetransportberäkningar och beräkningar kring grundläggande förbränningsfysik.
- Kunna presentera resultat från brandtekniska experiment i en teknisk rapport.
- Kunna söka och använda information rörande grundläggande förbränningsfysik i vetenskapliga tidskrifter och handböcker.
- Kunna planera och ställa upp brandtekniska experiment samt ha kännedom om mätmetoder och mätmetodik.

#### *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

#### **Innehåll**

- Värmetransport: Ledning, konvektion och strålning
- Brandkemi: Ångtryck, entalpidiagram, standardbildningsentalpi, förbränningsvärme, förbränningseffektivitet, adiabatisk flamtemperatur, ekvivalenskvot, kemiska reaktioner vid förbränning.
- Antändningsförlopp: Semenovs antändningsteori, Frank-Kameneskiis antändningsteori, minsta antändningsenergi, självantändningstemperatur, brännbarhetsgränser, explosionsgränser,
- Flamutbredning: Förblandade flammor, detonation, deflagration, diffusionsflammor, vätskebränder, glödbänder, gasexplosioner
- Brandgaser: Toxicitet, sotkoncentration och sikt

#### **Litteratur**

Drysdale, D: An introduction to fire dynamics. John Wiley & Sons 1998. ISBN: 0-471-97291-6

Ytterligare litteratur redovisas i kursprogrammet i samband med kursstart.

## Poängsatta delmoment

**Kod:** 0101. **Benämning:** Brandkemi & explosioner.

**Antal Högskolepoäng:** 7,5. **Betygskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Examinationen kommer att ske både enskilt och baserat på arbete i grupp. Under kursens gång erbjuds två deltentamina. Under kursens gång ska studenten lösa fyra stycken obligatoriska hemuppgifter. Redovisning av hemuppgifterna sker på seminarier med obligatorisk närvaro. Kursen avslutas med en skriftlig tentamen. **Delmomentet omfattar:** Föreläsningar och övningar behandlar värmetransport, brandkemi, antändningsförlopp, flamutbredning och brandgaser. Kursens olika moment belyses med övningsuppgifter. Eget arbete med problemlösning har därför stor betydelse för inläring av kursen.

**Kod:** 0201. **Benämning:** Laborationer och hemuppgift.

**Antal Högskolepoäng:** 7,5. **Betygskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Kursen baseras delvis på tre stycken laborationer. Godkända laborationsrapporter och närvaro på laborationerna krävs för slutbetyg.

**Delmomentet omfattar:** Tre laborationer ingår: 1) Laminär förbränningshastighet. 2) Brännbarhetsgränser. 3) Effekt, rök- och gasalstring från jet och poolflammar.