



**Bergsskolan**  
Kompetensutveckling AB

# **Metallurgi och Materialteknik**

**Specialutbildning för ingenjörer  
inom Stål- och Metallbranschen**

**15 dagar**

**Hösten 2017 - start v. 37**

Bergsskolan Kompetensutveckling AB

Box 173, 682 24 Filipstad

[www.bergsskolan.se](http://www.bergsskolan.se)

[info@bergsskolan.se](mailto:info@bergsskolan.se)

## **SPECIALKURS I METALLURGI OCH MATERIALTEKNIK**

Bergsskolan Kompetensutveckling AB inbjuder till en kurs på 15 dagar som är avsedd att ge grundläggande kunskaper inom ämnesområdena Metallografi, Materialteknik, Metallurgi, Metallernas bearbetning och Materialprovning. Kursen passar även väl för de som tidigare har kunskaper i metallurgi och materialteknik som skulle behöva fräschas upp.

Kursen vänder sig i första hand till ingenjörer som arbetar inom stål-, metall- och verkstadsindustrin med produktion och utveckling. Men den är även lämpad för tekniker, säljpersonal och andra som för sitt arbete behöver kunskaper i metallframställning samt hur kvalitet och egenskaper kan påverkas i processen och vid bearbetning. Detta är kunskaper som blir alltmer viktiga inom den högteknologiska materialtekniken, där man satsar på avancerade material med komplicerade egenskapskombinationer. Goda kunskaper i metallurgiska processer är ett måste i arbetet med utvecklingen av morgondagens metalliska material.

### **Bergsskolan i Filipstad**

etablerades år 1830 i samarbete med regionens näringsliv. Vi har sedan dess utbildat ingenjörer och teknisk personal för stål- och metallindustrin samt gruv- och bergindustrin. Vi erbjuder följande utbildningar:

- Basår, för att ge kompetens åt högre naturvetenskapliga studier.
- Produktionstekniker 120 hp (2 år), med inriktning mot Metall- och Verkstadsindustrin eller Berg- och anläggningsteknik.
- Högskoleingenjör 180 hp (3 år), med inriktning mot Metallurgi och Materialteknik eller Berg- och anläggningsteknik.

[www.bergsskolan.se](http://www.bergsskolan.se)

### **Bergsskolan Kompetensutveckling AB**

ansvarar för skolans uppdragsverksamhet. Bergsskolans samlade kunskaper och resurser, tillsammans med vårt stora nätverk, gör att vi kan hjälpa din verksamhet med de mest skiftande uppdrag. Hos oss kan du få hjälp med:

- Kompetensutveckling genom företagsanpassade kurser och utbildningar
- Utredningar och materialprovning - Företagsnära forskning och utveckling

[www.bergsskolan.se/foretag-naringsliv](http://www.bergsskolan.se/foretag-naringsliv)

## KURSAKTA

<b>Mål</b>	<p>Kursen avser att ge kunskaper på högskolenivå inom:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Materiallära</li><li>• Metallurgiska processer</li><li>• Metallernas bearbetning</li></ul> <p>Kursen berättigar ej till högskolepoäng, men motsvarar ca 10 högskolepoäng. Kursplanen framgår av följande sidor.</p>
<b>Målgrupp</b>	<p>Kursen är ämnad för ingenjörer inom stål-, metall- och verkstadsindustrin eller andra tekniker med motsvarande kunskaper i allmänna ingenjörsämnen.</p>
<b>Tid</b>	<p>Kursen omfattar 15 kursdagar uppdelade på 5 kurstillfällen. Kursdagar är tisdagar, onsdagar och torsdagar. Kursen startar kl 10 ankomstdagen och slutar kl 15 avresedagen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• vecka 37, 12 tom 14 september</li><li>• vecka 40, 3 tom 5 oktober</li><li>• vecka 43, 24 tom 26 oktober</li><li>• vecka 46, 14 tom 16 november</li><li>• vecka 49, 5 tom 7 december</li></ul>
<b>Kurslokal</b>	<p>Bergsskolan i Filipstad.</p>
<b>Kursform</b>	<p>Föreläsningar med laborationer.</p>
<b>Föreläsare</b>	<p>Materiallära: Tekn dr Jörgen Andersson, e-post: <a href="mailto:jorgen.andersson@bergsskolan.se">jorgen.andersson@bergsskolan.se</a>. Tel. 070-248 54 68. <i>Är rektor och undervisar i materiallära vid Bergsskolan.</i></p> <p>Metallernas bearbetning: Tekn dr Leif Bohlin. Tel. 0590-162 92, e-post <a href="mailto:leif.bohlin@bergsskolan.se">leif.bohlin@bergsskolan.se</a>. <i>Undervisar i Metallernas bearbetning och Materialprovning.</i></p> <p>Metallurgi: Professor Voicu Brabie. Tel. 0590-162 60/0243-77 86 80, e-post <a href="mailto:vbr@du.se">vbr@du.se</a>. <i>Undervisar i materialvetenskap vid Bergsskolan, Högskolan Dalarna och KTH.</i></p>
<b>Avgift</b>	<p>Kursavgiften är 58.000 kronor exklusive moms. I kursavgiften ingår lunch och kursmaterial.</p>
<b>Logi</b>	<p>Ingår ej. Se sista sidan för olika alternativ som vi rekommenderar.</p>
<b>Frågor och anmälan</b>	<p>För detaljerad kursinformation, startdatum, se vår hemsida <a href="http://www.bergsskolan.se/foretag-naringsliv">www.bergsskolan.se/foretag-naringsliv</a> Susanne Jonsson, e-post: <a href="mailto:susanne.jonson@bergsskolan.se">susanne.jonson@bergsskolan.se</a>, telefon: 0590-162 72 Britt-Marie Berg, e-post: <a href="mailto:britt-marie.berg@bergsskolan.se">britt-marie.berg@bergsskolan.se</a>, telefon: 0920-49 3714</p>

## KURSPLAN

*Kursdagarnas ordningsföljd kan komma att ändras inbördes.*

<b>Dag 1</b> Leif Bohlin	<b>Metallers uppbyggnad och hållfasthet</b> Deformationsmotstånd, plasticitet, metallers struktur, materialegenskaper på grundämnesnivå, elastisk och plastisk deformation på atomnivå, kristalldefekter, dislokationer, från smälta till fast fas. Segt och sprött brott. <b>Materialprovning</b> Dragprov.
<b>Dag 2</b> Voicu Brabie	<b>Grundbegrepp inom processmetallurgin</b>
<b>Dag 3</b> Jörgen Andersson	<b>Kristallografi</b> Atomer och bindningar, kristalltyper, positioner, riktningar och plan i kristaller, kristalldefekter samt faser. <b>Diffusion</b> Diffusionsmekanismer, diffusionslagar och diffusionsstyrda reaktioner.
<b>Dag 4</b> Voicu Brabie	<b>Förbehandling av råjärn</b> <b>Nedsmältning av skrot</b>
<b>Dag 5</b> Voicu Brabie	<b>Processmetallurgins koppling till termodynamiken</b> <b>Järnframställning</b>
<b>Dag 6</b> Leif Bohlin	<b>Plasticitetens grunder - Formningsteorier</b> Spänningstillstånd, flytvillkor, plasticitetsteori, formförändring, sann spänning – töjning, olika deformationstillstånd. Översiktlig introduktion till skivele mentmetoden, flytlinjefältsteori, övre gränslastmetoder.
<b>Dag 7</b> Jörgen Andersson	<b>Fasdiagram</b> Bl.a. Gibbs fasregel, unära, binära och ternära diagram, konstruktion av fasdiagram. <b>Energi och Strukturändringar</b> Fasomvandlingar samt korn – och partikeltillväxt
<b>Dag 8</b> Leif Bohlin	<b>Metallernas plastiska egenskaper</b> Varm- och kallbearbetning, rekristallisation och deformationshårdnande. Deformationsmotstånd, plasticitet, inverkan av temperatur, kristallstruktur och hydrostatiskt tryck, deformationshastighet och deformationsgrad.
<b>Dag 9</b> Leif Bohlin, Jörgen Andersson	<b>Materialprovning och karaktärisering</b> Fm: Hårdhetsmätning, slagprov. Em: Krypprov och utmattning. Ljuskroskop, SEM, XRD
<b>Dag 10</b> Voicu Brabie	<b>Stålframställning</b> <b>Efterbehandling av stål</b>
<b>Dag 11</b> Voicu Brabie	<b>Gjutprocesser</b>
<b>Dag 12</b> Leif Bohlin	<b>Bearbetningsmetoder</b> Formningsmöjligheter. Översiktlig introduktion till olika metoder: Plastiska; gjutning, pulver. Helplastiska; valsning, smidning etc. Delplastiska; t.ex. skärande bearbetning. Deformationsgeometri, varm- och kallbearbetningens begränsningar och möjligheter. Gripning. Verktygsegenskap (utböjning, avplattning), toleranser, ytor, reglermöjligheter.
<b>Dag 13</b> Leif Bohlin	<b>Bearbetningsteknik</b> Från sträng till halvfabrikat

	Översiktlig introduktion till olika metoder: Varm- och kallbearbetning, värmning och svalning, ämnesbehandling Helplastiska bearbetningsmetoder; valsning, smidning, dragning, sprutning Delplastiska bearbetningsmetoder; t.ex. skärande bearbetning, plåtformning.
<b>Dag 14</b> Leif Bohlin	Stålets hållfasthetsegenskaper och dess möjlighet att använda i konstruktioner Olegerade och låglegerade stål Järn-kol Härdningsmekanismer Värmebehandling Avkolning, spårelement Hållfasthet, hårdhet, hårdbarhet Formbarhet, svetsbarhet, skärbarhet Stålprodukter och användningsändamål
<b>Dag 15</b> Jörgen Andersson	Sammanfattning Repetition Egna frågor

## VÄGBESKRIVNING

Riktmarke: 300 m norr om Wasabröds silo.

Vägbeskrivning på [Hitta.se](http://Hitta.se).



### Vägbeskrivning från Kristinehamn/Storfors. Väg 26.

Vid infarten från Storfors:

- första trafikljuset vid brandstationen, sväng vänster
- kör ca en km längs genomfartsleden (passera ån)
- sväng vänster vid ICA - OK/Q8
- sväng första vänster (efter ca 200 m, skylt)
- sväng andra höger (efter ca 150 m, skylt), sen direkt till vänster

### Vägbeskrivning från Karlstad. Väg 63.

- vid infarten från Karlstad, sväng höger vid ICA - OK/Q8
- sväng första vänster (efter ca 200 m, skylt)
- sväng andra höger (efter ca 150 m, skylt), sen direkt till vänster

### Vägbeskrivning från Hällefors, Grythyttan, Lesjöfors. Väg 63-26.

- nedanför lång backe, passera trafikljuset vid brandstationen
- kör ca en km längs genomfartsleden (passera ån)
- sväng vänster vid ICA - OK/Q8
- sväng första vänster (efter ca 200 m, skylt)
- sväng andra höger (efter ca 150 m, skylt), sen direkt till vänster

## PARKERING

På markerade platser framför eller bakom skolan.  
Ej längs Tingshusgatan.

## LOGI

### Hotell Hertig Karl

Tel: 0590-60 77 77.

Hemsida: [www.hotellhertigkarl.se](http://www.hotellhertigkarl.se)

E-post: [info@hotellhertigkarl.se](mailto:info@hotellhertigkarl.se)

Nyrenoverat charmigt, 12 rum, centralt. Servering för förbokade sällskap, bar.



### Hennickehammars Herrgård

Tel. 0590-60 85 00.

Hemsida: [www.hennickehammar.se](http://www.hennickehammar.se)

e-post: [hotel@hennickehammar.se](mailto:hotel@hennickehammar.se)

Konferenshotell av hög klass, ca 4 km från Bergsskolan.



### Filipstad Motell

Tel. 0590-100 22

Hemsida: [www.filipstadmotell.se](http://www.filipstadmotell.se)

e-post: [filipstadmotell@gmail.com](mailto:filipstadmotell@gmail.com)

Lägenhetsmotell med rymligt boende. 8 möblerade lägenheter med enkel standard i ett trevligt boende. Självhushåll. Linne och slutstädning ingår i priset.



### Kjortelgårdens turistboende

Tel. 0590-711 11, 070-573 03 55

Hemsida: [www.kjortelgardensturistboende.se](http://www.kjortelgardensturistboende.se)

e-post: [pia.lindskog@live.se](mailto:pia.lindskog@live.se)



Ett gemytligt nyrenoverat boende i en gammal anrik miljö mitt i Filipstads centrum. 7 rum av varierande pris och storlek. Familjerum och handikappanpassat rum finns.

**Apotekargårdens Bed & Breakfast**

Tel. 073-380 44 71

Hemsida: [www.apotekargarden.com](http://www.apotekargarden.com)

e-post: [apotekargarden@gmail.com](mailto:apotekargarden@gmail.com)

Centralt beläget i ett av Filipstads äldsta hus från 1700-talet. Består av tre rum – två dubbelrum och ett familjerum. Charmigt, gemensamt kök med vedspis. Gemensam wc/dusch.

