



## **Utbildningsplan för yrkeshögskoleutbildning**

Utbildningens namn:  
Bergsskoleingenjör – Metall- och verkstadsteknik

Ansvarig utbildningsanordnare:  
Bergsskolan Kompetensutveckling AB

Omfattning, poäng:  
600

Studieort:  
Filipstad

Studieform:  
Bunden

Studietakt:  
Heltid

Diarienummer:  
MYH 2019/2566

Ansökningsnummer:  
201908500

## Faktauppgifter

### Utbildningens namn

Bergsskoleingenjör – Metall- och verkstadsteknik

### Ansvarig utbildningsanordnare

Bergsskolan Kompetensutveckling AB

### Organisationsnummer

556428-3017

### Postadress och besöksadress

#### Postadress

Organisation: Bergsskolan Kompetensutveckling AB  
Adress: Box 173  
Postnr/ort: 68224 Filipstad

#### Besök

Organisation: Bergsskolan Kompetensutveckling AB  
Adress: Bergsskolegatan 1  
Ort: Filipstad

### Webbadress, telefonnummer och e-postadress

Telefon: 073 027 74 70  
Hemsida: [www.bergsskolan.se](http://www.bergsskolan.se)  
E-post: [jorgen.andersson@bergsskolan.se](mailto:jorgen.andersson@bergsskolan.se)

## Utbildningsplan

## Utbildningen

### Examen och examenskrav

#### Examensbeteckning

Utbildningen ger kvalificerad yrkeshögskoleexamen

#### Examen

Utbildningar som leder till en examen inom yrkeshögskolan ska uppfylla kraven i 2 kap 13-14 §§ i förordningen om yrkeshögskolan (2009:130) vad gäller kunskaper, färdigheter och kompetenser.

#### Examensbenämning

Kvalificerad yrkeshögskoleexamen Bergsskoleingenjör – Metall- och verkstadsteknik

#### Examenskrav för kvalificerad yrkeshögskoleexamen

Utbildningen till Bergsskoleingenjör – Metall- och verkstadsteknik har sin grund inom ingenjörsutbildningen som tidigare har getts inom Luleå tekniska universitet med placering på Bergsskolan i Filipstad. Den utbildningen ledde då till en högskoleingenjörsexamen och var treårig, men finns nu inte längre kvar i Sverige. Utbildningen lades ner 2019 och senaste kullen som togs in startade på Bergsskolan hösten 2016 och kommer att ta sin examen våren 2019. Bergsskolan vill nu med grund i den utbildningen fortsätta att förse svensk Metall- och verkstadsindustri med välutbildade ingenjörer. Fler än 94 % av de som avlagt sin examen har arbete i aktuell bransch men Luleå tekniska universitet har beslutat att inte ge denna utbildning längre inom ramen för högskola och universitet. Efter övervägande i ledningsgruppen för Bergsskolan och samtal med företrädare från Myndigheten för yrkeshögskolan, berörda branscher samt lärare och administrativ personal har beslut fattats att ansöka om att utbildningen ska genomföras inom yrkeshögskolan med examensbenämningen kvalificerad yrkeshögskoleexamen.

Arbetet som ingenjör inom metall- och verkstadsindustri kräver avancerade kunskaper i hela området från mineral till kurserna inom metall- och verkstadsteknik. Numera är det viktigt att kunna tillgodogöra sig olika specialistkompetenser beroende på komplexa processer som idag och i framtiden kommer att finnas inom metall- och verkstadsindustrin. Innehållet i kurserna, för att nå föreslagna examen, baseras på de krav som yrkeslivet ställer på en kompetent ingenjör och har utarbetats tillsammans med företrädare för metall- och verkstadsindustrin under flera år. I några av kurserna är föreläsarna rekryterade från yrkeslivet för att få kopplingen till aktuella processer och metoder i industrin. De studerande erhåller avancerade kunskaper inom arbetsområdet när det gäller de karaktärskurser som nu är föreslagna i utbildningen. De kurser som ingår i utbildningen vad gäller juridik, ekonomi och arbetsledning är en god grund för att senare i arbetslivet kunna ta ledande roller i företag. Inom LIA och i examensarbetet kommer muntliga och skriftliga presentationer att ske både på svenska och engelska. Den kommunikation på engelska som ingår i utbildningen är inriktad på den

tekniska delen i språket för att ge kunskaper och färdigheter att kunna kommunicera lösningar och åtagande på både svenska och engelska.

Genom ett tätt och nära samarbete med yrkeslivet i ledningsgruppen, utbildningsutskottet för Metall- och verkstadsutbildningar och LIA-handledare hålls kurserna ständigt aktuella när det kommer till ny forskning och nya arbetssätt. De studerande får via praktiska övningar, både på Bergsskolan och i LIA-kurserna, färdigheter att utföra och planera de avancerade arbetsuppgifter som ingår i yrket som ingenjör. Detta ger en god grund för den studerande att tillämpa teoretiska och praktiska kunskaper om produktionsprocesserna för framställning och förädling av metalliska material inom stål-, metall- och verkstadsindustrin och kunna identifiera, formulera, analysera, planera, lösa problem och utföra komplexa uppgifter inom metall- och verkstadsteknik i rollen som ingenjör.

Den studerande får under utbildningstiden träna att arbeta både självständigt och i grupp med olika uppgifter. Detta ger den studerande verktyg och kompetens att på egen hand kunna ta ansvar för sitt lärande och sin yrkesutveckling, men även kunna fungera bra i grupper och kunna slutföra projekt som förelagts dem även efter avslutade studier. Utbildningens samtliga kurser, både de teoretiska och de praktiska, olika föreläsningar, studiebesök, övningar och projekt leder alla fram till att de studerande erhåller den goda kompetens som arbetslivet kräver av en färdigutbildad ingenjör.

Ledningsgruppen bedömer även att en viktig kompetens för yrket är att kunna lösa praktiska problem inom arbetsområdet och att kunna bidra med idéer och lösningar för förbättring och utveckling.

På Bergsskolan finns också ett utbildningsråd, en referensgrupp med tio deltagare från aktuella branscher. Utbildningsrådet har på flera möten samtalat och diskuterat kring de krav arbetslivet ställer på utbildningen samt senast på en workshop där de kriterier som finns fastställda för de olika examensalternativen belystes.

I ledningsgruppen och i utbildningsutskottet för metall- och verkstadsutbildningar finns medarbetare i olika befattningar, från både stora och små, nationella och regionala företag. Det är utifrån deras och metall- och verkstadsbranschens behov av kompetens och arbetskraft som utbildningen avses bedrivas.

Ledningsgruppen har i samarbete med företag och lärare med grund i tidigare ingenjörsutbildning vid Bergsskolan föreslagit innehållet i alla kurser utifrån de kompetenskrav som ställs på en färdigutbildad ingenjör och föreslagit examensnivå utifrån de ställda kraven på kunskaper, färdigheter och kompetenser som finns för kvalificerad yrkeshögskoleexamen.

## **Resultat av lärande**

### **Yrkesroller**

Yrkesroll 1: Bergsskoleingenjör - Metall- och verkstadsteknik

**Efter avslutad utbildning ska den studerande ha kunskaper om/i**

- Avancerade kunskaper inom materialteknik och processteknik såväl för tillverkning som för användning av tekniskt relevanta material, inbegripet kännedom om områdets vetenskapliga grund
- Djupa kunskaper om materials mikrostrukturer och hur dessa påverkar materialets mekaniska egenskaper.
- Kunskaper om att ta hänsyn till industriprocessernas inverkan på yttre och inre miljö
- Kunskaper om arbetsprocesser och kvalitetskriterier inom metall- och verkstadsindustrin
- Kunskaper om sambanden mellan teknik och människa för att kunna beskriva lösningar som tar hänsyn till både kundens och omvärldens behov
- Orientering i aktuella forsknings- och utvecklingsfrågor inom metall- och verkstadsteknik
- Insikt i områdets etablerade metoder för kunskapsutveckling
- Kunskap om säkerhetsfrågor

### Efter avslutad utbildning ska den studerande ha färdigheter i att

- Tillämpa teoretiska och praktiska kunskaper om produktionsprocesserna för framställning och förädling av metalliska material inom stål-, metall- och verkstadsindustrin
- Identifiera, formulera, analysera, planera, lösa problem och utföra komplexa uppgifter inom metall- och verkstadsteknik i rollen som ingenjör
- Kommunicera åtaganden och lösningar inom metall- och verkstadsindustrin i nationella sammanhang i rollen som ingenjör
- Kommunicera åtaganden och lösningar inom metall- och verkstadsindustrin i internationella sammanhang i rollen som ingenjör

### Efter avslutad utbildning ska den studerande ha kompetenser för att

- Använda olika metoder för undersökning, analysering och karakterisering av materials mikrostrukturer och mekaniska egenskaper
- Självständigt behandla innehåll inom metall- och verkstadsteknik som leder till vidare lärande och professionell utveckling
- Värdera information och metoder inom metall- och verkstadsindustrin med hänsyn till relevanta sociala, etiska och vetenskapliga aspekter
- Delta i styrande grupper för att utveckla produktion och tekniska processer
- Ta ansvar för ledning av individers och gruppers utveckling i arbetet
- Ta ansvar för att leda grupper för att utveckla produktion och tekniska processer
- Kan utarbeta och använda stål-, gjuteri-, metall- och verkstadsindustrins tekniska styrdokument och anvisningar
- Ta ansvar för och slutföra förelagda projekt
- Ha fullgjort ett självständigt arbete (Examensarbete)

### Undervisning på engelska

Denna utbildning kommer att bedrivas delvis på engelska

Litteratur, övninguppgifter och redovisningar kan i vissa delar av utbildningen vara på engelska.

### Kursöversikt

#### Obligatoriska kurser

Kurs	Poäng
Arbetsledning	20
Avancerad bearbetningsteknik	25
Entreprenadjuridik	20
Examensarbete	50
Grundläggande bearbetningsteknik	20

Industriell ekonomi – i ett hållbarhetsperspektiv	20
Infodringsmaterial och slagger	25
Karakterisering av kommersiella stål	25
Kemi för ingenjörer	15
LIA A	50
LIA B	25
LIA C	75
Matematik för ingenjörer	25
Materialkunskap	20
Mekanik	15
Metallernas gjutning	10
Metallurgi grundkurs	25
Metallurgisk och fysikalisk kemi	25
Metallurgisk processteknik	15
Stål och dess legeringselement	25
Stålets mikrostruktur och egenskaper	25
Termodynamik för stål i fast fas	25
Värmebehandling och ugnsteknik	20
<b>Summa:</b>	<b>600</b>

### Valbara kurser

{Det finns inga valbara kurser}

### Kurser

Kursen har 23 huvudmoment/delkurs(er)

Kursens namn:	<b>Arbetsledning</b>
Kurstyp:	Standard
Valbar:	Nej
YH-poäng:	20

Kursbeskrivning: Kursen innehåller en blandning av teori och praktiska inslag för att klarlägga krav och utformning av modern arbetsorganisation och produktionsnära arbetsledning. Kursen behandlar följande huvudområden:

- Modern organisationsteori, organisationers utvecklingsfaser, framtidens arbete. -Arbetsorganisation samt uppbyggnad av ny arbetsorganisation.
- Mål och målstyrning, lärande i arbetet.
- Ledarskap, arbetsgruppens psykologi, processer som formar en grupp.
- Psykosocial arbetsmiljö och arbetsmiljöarbete.

Kursen innehåller också ett projektarbete med momenten planering och genomförande, metodorientering, analys och presentation av resultat.

Målet med kursen är att den studerande efter avslutad kurs skall ha tillägnat sig grundläggande kunskaper om modern organisationsteori, arbetsledning i första linjen och på mellanchefsnivå, samt sambandet mellan samhälle, teknik och organisation. Kunna beskriva och analysera män och kvinnors olika villkor i arbetslivet. Kunna formulera kriterier för en god arbetsorganisation samt att kunna analysera en arbetsorganisation eller en organisationsteoretisk frågeställning och presentera den i en skriftlig rapport.

Uppföljning av kursens huvudmoment sker under någon av programmets LIA-perioder.

Kursens namn: **Avancerad bearbetningsteknik**

Kurstyp: Standard

Valbar: Nej

YH-poäng: 25

Kursbeskrivning: Kursen ger fördjupade och breddade kunskaper i plastisk bearbetning av stål. I kursen ingår extrusion, tråddragning, spårvalsning och sänksmide. Bearbetningsmetoderna behandlas dels i varmt och dels i kallt tillstånd. Fokus är på processoptimering, så som beräkning av optimala stickserier, och vanliga fel samt defekter som kan uppstå vid respektive operation.

Kursens namn: **Entreprenadjuridik**

Kurstyp: Standard

Valbar: Nej

YH-poäng: 20

Kursbeskrivning: Kursen inleds med en introduktion över rättskällorna samt en orientering i juridisk problemlösningsmetod. Undervisningen består av föreläsningar, övningstillfällen, seminarie samt författande av skriftlig rapport. Behandlingen av kursens olika områden inleds med att studenterna läser relevant litteratur. Därefter följer en introducerande föreläsning på det aktuella området. Till varje rättsområde finns verklighetsbaserat övningsmaterial i form av juridiska seminariefrågor/tillämpningsövningar, vilka den studerande ska lösa inför respektive seminarie/övningstillfälle. Förberedelse kan med fördel ske i grupp. Vid övningstillfällena skall studenterna redogöra för sina förslag till lösningar samt bemöta och diskutera andra studenters lösningsförslag.

Under kursen skriver den studerande även en rapport inom valfritt entreprenadrättsligt område som sedan presenteras för klassen. Därefter opponerar den studerande på annan rapport i ämnet. Moment som behandlas i kursen är avtalsrätt, standardavtalsrätt och entreprenadrättsliga bestämmelser som reglerar juridiska relationer mellan beställare, entreprenör, underentreprenör, leverantör, konsulter, besiktningsförrättare och andra aktörer inom byggmarknaden.

Målet med kursen är att den studerande ska redogöra för grunderna i rättsregler som styr upphandling och utförande av entreprenader och maskinleveranser. Målet är även att kunna förklara betydelsen av vissa centrala juridiska begrepp och termer på det entreprenadrättsliga området och att identifiera, strukturera och analysera grundläggande entreprenadrättsliga problem inom de områden som kursen behandlar samt att ge förslag på lösningar av enklare entreprenadrättsliga problem som de behandlade rättsreglerna aktualiserar.

Kursens namn: **Examensarbete**  
Kurstyp: Examensarbete  
Valbar: Nej  
YH-poäng: 50



**Kursbeskrivning:** Kursens övergripande mål är att den studerande skall öva, utveckla och visa färdigheter i att tillämpa teori och metod för att lösa problem på vetenskaplig grund med relevans för en yrkesverksamhet som ingenjör inom området metall- eller verkstadsteknik. Den studerande genomför och planerar självständigt examensarbetet med handledare som stöd. I examensarbetet ingår att göra en tidplan för hela projektet som kontinuerligt följs upp.

Detta innebär att den studerande efter kursen ska kunna:

- Formulera en relevant problemställning utifrån ett valt ämne inom ämnesområdet metall- eller verkstadsteknik.
- Tillämpa kunskaper och färdigheter som har förvärvats under studietiden i ett utrednings-, utvecklings- eller mindre forskningsprojekt på ett självständigt och systematiskt sätt.
- Välja och motivera metod för studien
- Med relevant information på ett ingenjörsmässigt sätt analysera och besvara formulerad problemställning.
- Finna och kritiskt värdera information och sammanfatta denna på ett ingenjörsmässigt sätt.
- Planera strukturera och genomföra ett utvecklings- eller utredningsarbete.
- Bedöma relevansen av erhållna resultat
- Arbeta efter tidplan.
- Uttrycka sig väl i skrift på ett språkligt och vetenskapligt korrekt sätt
- Utforma och genomföra en presentation där arbetets resultat och slutsatser redovisas och försvaras.
- Kritiskt granska andra studier på ett konstruktivt sätt.

Flera moment kommer att betygsättas: 1) Skriftlig individuell rapport, 2) muntlig presentation, 3) muntlig opposition på en annan students examensarbete, och 4) deltagande vid alla muntliga presentationer vid den dag som studenten själv håller sin presentation.

**Kursens namn:** **Grundläggande bearbetningsteknik**

**Kurstyp:** Standard

**Valbar:** Nej

**YH-poäng:** 20

**Kursbeskrivning:** Kursen ger grundläggande kunskaper i stålets elastiska och plastiska egenskaper. I kursen ingår en genomgång av mekaniska egenskaper och provningsmetoder för de samma; framför allt dragprovet studeras i detalj. Bearbetning av stålet exemplifieras genom smide och valsning. Den studerande kommer att få bekanta sig med deformationsgeometrier, verktyg, friktion, homogen respektive inhomogen deformation, flytteorier samt olika spänningstillstånd som uppkommer vid helplastiska och delplastiska förändringar.

**Kursens namn:** **Industriell ekonomi – i ett hållbarhetsperspektiv**

**Kurstyp:** Standard

**Valbar:** Nej

**YH-poäng:** 20

Kursbeskrivning: Kursen bygger på två till varandra relaterade moment:

Att förstå betydelsen av att som tekniker eller ingenjör kunna genomföra ekonomiska beräkningar och analyser. I de olika momenten behandlas i huvudsak resultatplanering, produktkalkylering, investeringsbedömning, budgetering samt prestationsmätning.

Att leda projekt och att leda företag - vad är nyckeln till framgång?  
Betydelsen av mål, resurser och tid samt hur vi kan planera och relatera dessa till varandra ur ett värdeskapande och hållbarhetsmässigt perspektiv.

Målet med kursen är att den studerande efter avslutad kurs ska kunna redogöra för olika ekonomiska styrmedel och även visa på industriella tillämpningar. I detta ingår att: använda produktkalkyleringsverktygen i ett antal olika situationer, förstå begrepp och definitioner samt visa hur grundläggande budgetarbete utförs i ett företag, samt att förstå och tillämpa ett antal metoder för investeringsbedömning och prestationsmätning. Kursen ska ge den studerande grundläggande förmåga att bedöma den industriella verksamheten ur perspektiven miljömässig hållbarhet, social hållbarhet och ekonomisk hållbarhet.

Kursen genomförs via föreläsningar där också tillämpningar av ekonomistyrningsmodeller presenteras och diskuteras varefter övningslektioner genomförs. De studerande arbetar under kursens gång självständigt och i grupp med kurslitteraturen där de får arbeta med såväl teoretiska som praktiska ekonomistyrningsfrågor.

En projektuppgift löper genom hela kursen den studerande lär sig hur man arbetar i projekt. Den studerande ska under kursens gång genomföra ett projektarbete i grupp och med ett antal uppgifter som de löser. Avslutningsvis diskuteras och behandlas projektarbetet inom ekonomistyrning på ett obligatoriskt seminarium i slutet av kursen.

Projektarbetet har en tydlig näringslivskoppling då den studerande även under kommande LIA-period skall undersöka och studera hur och på vilket sätt ett specifikt företag använder sig av ekonomiska styrmedel och arbetar med hållbarhetsfrågorna i sin vardag.

Kursens namn: **Infodringsmaterial och slagger**  
Kurstyp: Standard  
Valbar: Nej  
YH-poäng: 25

Kursbeskrivning: Målet med kursen är att ge den studerande grundläggande kunskap om olika infodringsmaterial som används inom metallindustri och om framställning och design av avancerade infodringsmaterial för olika ändamål. Egenskaperna för dessa material kommer att diskuteras tillsammans med hur dessa egenskaper förändras under processens gång. Kursen kommer att presentera slaggens struktur, sammansättning och egenskaper och hur olika slagger påverkar infodringens korrosionsmotstånd. Studenten kommer att kunna känna till och beskriva vanliga keramiska material, få grundläggande kunskaper i tekniskt viktiga infodringsmaterial, förstå grunderna för infodringsmaterial, egenskaper hos avancerade eldfasta material, få en inblick i hur dessa egenskaper uppstår och hur de är beroende av kristallstruktur, mikrostruktur, bearbetning och design, kunna beskriva viktiga tillämpningar av infodrings material, få kunskaper om slaggens egenskaper och funktioner i olika metallframställningsprocesser, kunna analysera infodringsmaterial/slagg kompatibilitet i relation till olika metallurgiska processer.

Kursens namn: **Karakterisering av kommersiella stål**

Kurstyp: Standard

Valbar: Nej

YH-poäng: 25

Kursbeskrivning: Kursen behandlar de vanligaste karakteriseringsmetoderna i stålindustrin, så som olika typer av spektrografi för kemisk analys, olika typer av mikroskopi samt röntgendiffraktion. Utmaningar som uppstår då statistiskt säkra undersökningar på kommersiella stål ska utföras är bland annat stålets inhomogenitet och inneboende komplexitet. Ofta måste flera olika metoder användas tillsammans för att tillfredställande resultat ska nås. Studenten kommer att i praktiska moment ställas inför några sådana komplexa fall. Följande metoder kommer att behandlas: EDS/WDS, SEM, TEM, Röntgendiffraktion, LOM och optisk spektrografi.

Kursens namn: **Kemi för ingenjörer**

Kurstyp: Standard

Valbar: Nej

YH-poäng: 15

Kursbeskrivning: Kursen behandlar kemiska grundbegrepp, definitioner, kemisk terminologi och namngivning. I kursen ingår också reaktionsformler och stökiometriberäkningar. Kursen behandlar också atomens uppbyggnad och periodiska systemet, kemisk bindning vid intra- och intermolekylära bindningar. I kursen ingår termodynamik och behandlar begreppen system och omgivning, inre energi, entalpi, entropi, Gibbs fria energi samt spontana och icke-spontana processer. Kursen behandlar även jämvikter allmänt, syra-basjämvikter, lösligheter och buffertsystem. Inom elektrokemi behandlar kursen redoxreaktioner, galvaniska celler och elektrolys.

Målet med kursen är att kunna förklara sambandet mellan atomernas uppbyggnad och organisationen av grundämnena samt att kunna förklara och systematisera olika ämnens egenskaper genom att tillämpa konceptet kemisk bindning på intra- och intermolekylär nivå.

Målet är också att vara förtrogen med grundläggande terminologi och formelskrivning samt att kunna använda formelskrivning för beräkning av mass- och värmebalanser och för elektrokemiska frågeställningar och använda begreppet jämvikt för att förklara och förutse förändringen av förekomstformen hos olika ämnen vid förändring av parametrar som t ex koncentration, tryck och volym samt kunna tillämpa jämviktsbegreppet för att förklara vissa ämnens förekomstformer. Efter avslutad kurs skall även den studerande behärska beräkningar med enklare jämviktssystem (en jämvikt).

Kursens namn: **LIA A**

Kurstyp: LIA

Valbar: Nej

YH-poäng: 50

Kursbeskrivning: Kursen ska ge grundläggande introduktion i yrkesrollen. I kursen ska de teoretiska kunskaperna utvecklas och omsättas genom praktiska tillämpningar och leda till grundläggande yrkeskompetenser. Efter LIA-kursen ska den studerande ha kännedom om LIA-företagets material och processer samt deras användning och förädling inom verkstadsindustri. Den studerande ska också tillägna sig kunskap om LIA-företagets säkerhetsfrågor.

Målet med kursen är att den studerande genom samverkan med yrkesprofessionella lär sig vad som förväntas av en Bergsskoleingenjör i en industriell miljö, samt tillgodogöra sig kunskaper från de yrkesprofessionella genom de utmaningar som uppstår under LIA-kursen.

Kursens namn: **LIA B**

Kurstyp: LIA

Valbar: Nej

YH-poäng: 25

**Kursbeskrivning:** Kursen ska ge fördjupad förståelse för yrkesrollen. I kursen ska de teoretiska kunskaperna utvecklas och omsättas genom praktiska tillämpningar och leda till grundläggande och fördjupade yrkeskompetenser. Efter LIA-kursen ska den studerande ha ingående kunskap om LIA-företagets produktionsprocess för framställning eller förädling av metalliska material inom stål-, metall- eller verkstadsindustrin. I kursen ingår även att redogöra och återge processer på företaget i en muntlig presentation på svenska eller engelska. Den studerande ska också tillägna sig kunskap om LIA-företagets säkerhetsfrågor.

Målet med kursen är att den studerande genom samverkan med yrkesprofessionella lär sig vad som förväntas av en Bergsskoleingenjör i en industriell miljö, samt tillgodogöra sig kunskaper från de yrkesprofessionella genom de utmaningar som uppstår under LIA-kursen.

Målet med kursen är även att visa kännedom om sambanden mellan teknik och människa och hur produktionsprocesserna inverkar på yttre och inre miljö. Den studerande ska kunna tillämpa teoretiska kunskaper om produktionsprocesserna för framställning eller förädling av metalliska material inom stål-, metall- eller verkstadsindustrin. Den studerande ska även kunna beskriva lösningar som tar hänsyn till både kundens och omvärldens behov för att utveckla produktion och tekniska processer.

**Kursens namn:** **LIA C**

**Kurstyp:** LIA

**Valbar:** Nej

**YH-poäng:** 75

**Kursbeskrivning:** Kursen ska ge fördjupad förståelse för yrkesrollen. I kursen ska de teoretiska kunskaperna utvecklas och omsättas genom praktiska tillämpningar och leda till grundläggande och fördjupade yrkeskompetenser. Efter LIA-kursen ska den studerande ha avancerad kunskap om LIA-företagets produktionsprocesser för framställning eller förädling av metalliska material inom stål-, metall- eller verkstadsindustrin. I kursen ingår även att redogöra för och återge processer på företaget i en muntlig presentation på svenska eller engelska. Den studerande ska också tillägna sig kunskap om LIA-företagets säkerhetsfrågor.

Målet med kursen är att den studerande genom samverkan med yrkesprofessionella lär sig vad som förväntas av en Bergsskoleingenjör i en industriell miljö, samt tillgodogör sig kunskaper från de yrkesprofessionella genom de utmaningar som uppstår under LIA-kursen.

Målet med kursen är även att förmedla kännedom om sambanden mellan teknik och människa och om hur produktionsprocesserna inverkar på yttre och inre miljö. Den studerande ska självständigt kunna beskriva lösningar som tar hänsyn till både kundens och omvärldens behov för att utveckla produktion och tekniska processer. Den studerande skall under LIA-kursen visa förmåga att delta i styrande grupper samt kunna använda stål-, gjuteri-, metall- eller verkstadsindustrins tekniska styrdokument och anvisningar.

**Kursens namn:** **Matematik för ingenjörer**

Kurstyp:	Standard
Valbar:	Nej
YH-poäng:	25
Kursbeskrivning:	<p>Denna kurs tar upp den matematik som krävs för fortsatta ingenjörsinriktade studier. Kursen syftar till att ge studenten en stabil grund för att göra matematik till ett användbart verktyg i tillämpade sammanhang i den vidare utbildningen samt i yrkeslivet. Kursen ger även träning i att använda grafitande hjälpmedel.</p> <p>I kursen behandlas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• grundläggande begrepp: olika talmängder, numeriska och algebraiska beräkningar, polynom och rationella uttryck, potenser och logaritmer, ekvationslösning, linjära ekvationssystem, olikheter, trigonometri</li><li>• funktioner: begreppet gränsvärde, kontinuitet, de elementära funktionerna</li><li>• differentialkalkyl: begreppet derivata, deriveringsregler, grafitning, optimeringsproblem</li><li>• integralkalkyl: primitiva funktioner, bestämda integraler, sambandet mellan derivata och integral</li><li>• differentialekvationer: linjära och separabla differentialekvationer av första ordningen, linjära differentialekvationer av andra ordningen med konstanta koefficienter.</li></ul> <p>Ett centralt tema i kursen är att länka samman och exemplifiera de matematiska begreppen med användningsområden inom teknik och naturvetenskap.</p>

Kursens namn:	<b>Materialkunskap</b>
Kurstyp:	Standard
Valbar:	Nej
YH-poäng:	20
Kursbeskrivning:	<p>Kursen fokuserar på de kommersiella material som återfinns i Svensk basindustri och därmed de material som ingår i Bergsskolans utbildningar, nämligen mineral, bergarter och metaller. Materialen beskrivs utifrån deras ingående atomer och kristallstrukturer, och den studerande ska ges kännedom om egenskaper som har sitt ursprung i denna grundläggande nivå hos materialen så som fysiska (bl.a. elastiska, elektriska, magnetiska, hårdhet, densitet) och kemiska egenskaper. Kursen ger också kunskaper om materialets Hi-tech och Low-tech tillämpningsområden. Kursen är gemensam för studenter på Bergsskolans samtliga program.</p>

Kursens namn:	<b>Mekanik</b>
Kurstyp:	Standard
Valbar:	Nej
YH-poäng:	15

Kursbeskrivning: I kursen behandlas moment som att frilägga, analysera och beräkna krafter och kraftmoment för enkla och sammansatta system av tvådimensionella stela kroppar i vila, jämvikt. Andra moment som ingår är att formulera samband och lösa mekaniska problem som innefattar partiklars rörelse i två dimensioner. Kursen innehåller grundläggande hållfasthetslära och tar upp begreppen spänning, töjning och elasticitet. Under kursen får den studerande planera, genomföra och utvärdera ett fysikaliskt experiment samt bestämma de experimentella sambanden med matematiska modeller och presentera resultaten i en teknisk rapport.

Målet med kursen är att den studerande efter kursen har förståelse för fysik som experimentell vetenskap och har grundläggande kunskap i experimentell metodik som t.ex. storheter, enheter, mätetal, tabeller, diagram, linearisering, dimensionsanalys, modellantaganden och grundläggande felanalys. Den studerande kan också definiera, förklara och använda grundläggande begrepp inom mekanik, speciellt statik och partikeldynamik, samt redogöra för deras samband.

Kursens namn: **Metallernas gjutning**

Kurstyp: Standard

Valbar: Nej

YH-poäng: 10

Kursbeskrivning: Efter avslutad kurs ska den studerande kunna förstå innebörden av och kunna använda gjuteritekniska grundbegrepp, kunna redogöra för olika gjutmetoder, kunna redogöra för tillverkning av metalliska komponenter genom gjutning samt kunna använda både svenska och engelska facktermer relevanta för ämnet. Kursen innehåller en översikt över olika gjutmetoder för komponenttillverkning, grundläggande processteknisk analys av nuvarande och framtida alternativa gjutprocesser, modell- och formframställning, värmetransport vid metallers gjutning och stelning, grunder för utformning och dimensionering av ingjut och matare, gjutmetallers egenskaper under smältning, gjutning och stelning, gjutningssimulering, mikrosegning, makrosegning, inneslutningar, metallers stelning- och svalningskrumpling, gasreaktioner vid stelning och gjutning, gjutdefekter, konstruktionsanvisningar för gjutgods, gjuteriets uppbyggnad och miljöaspekter.

Kursens namn: **Metallurgi grundkurs**

Kurstyp: Standard

Valbar: Nej

YH-poäng: 25

- Kursbeskrivning: Den studerande ska förstå innebörden av och kunna använda metallurgiska grundbegrepp, metallurgiska processsystem, tillverkning av olika metalliska material samt använda både svenska och engelska facktermer relevanta för ämnet.  
Kursen innehåller: pyrometallurgi vid järn och stålframställning, hydrometallurgiska grundbegrepp, elektrometallurgiska grundbegrepp, reduktionsprocesser vid järnframställning, masugnen, direktreduktionsprocesser, stålframställning, raffinering och skänkmetsallurgi, aluminiumframställning, kopparframställning, zinkframställning, kiselframställning samt energi, miljö och återvinning.
- Kursens namn: **Metallurgisk och fysikalisk kemi**
- Kurstyp: Standard
- Valbar: Nej
- YH-poäng: 25
- Kursbeskrivning: Efter avslutad kurs ska den studerande kunna förstå innebörden av och kunna redogöra för termodynamiska begrepp och utföra jämviktsberäkningar.  
Kursen behandlar kemiska reaktioners hastighet, syror och baser, oxidation och reduktion, termodynamikens grundbegrepp (tillståndsvariabler, första huvudsatsen, entalpi, värmekapacitet), termodynamikens andra huvudsats (reversibla och irreversibla processer, entropi begreppet, Gibbs energi, Gibbs-Duhems ekvation, jämvikts villkor) kemisk potential, termodynamikens tredje huvudsats, fas diagram, Gibbs fas regel, Clapeyrons- och Claudius-Clapeyrons ekvationer, ideal och reguljär lösningar, aktivitetsbegreppet, referenstillstånd, Roults lag, Henrys lag, Sieverts lag, elektrokemi (galvaniska celler, elektrolys, korrosion), grundläggande kinetiska begrepp.
- Kursens namn: **Metallurgisk processteknik**
- Kurstyp: Standard
- Valbar: Nej
- YH-poäng: 15
- Kursbeskrivning: Efter avslutad kurs ska den studerande kunna förstå innebörden av och kunna redogöra för olika enhetsprocesser och deras respektive reaktionskärl, använda metallurgiska principer för moderna syrgasprocesser, kunna redogöra för principer för raffinering av järn och stål, kunna redogöra för olika typer av infodringsmaterial som används i metallurgisk industri, söka och hämta information från bibliotek och internet, använda både svenska och engelska facktermer relevanta för ämnet.  
Kursen innehåller grundläggande processteknisk analys av nuvarande och framtida alternativa metallurgiska processer, processdesign och processanalys, slagger, gaser i stålframställningsprocessen, råvaror, energi och miljö, infodringsmaterial.  
Processer som analyseras mer ingående är järnframställning i masugnen, konverterprocesser, framställning av stål i ljusbågsugnen, raffinering och skänkmetsallurgi, kväve och väte i moderna stålframställningsprocesser, avgasning, ESR-processen.



Kursens namn: **Stål och dess legeringselement**  
Kurstyp: Standard  
Valbar: Nej  
YH-poäng: 25  
Kursbeskrivning: Kursen ger inblick i hur stålets mikrostruktur byggs upp av dess allra minsta beståndsdelar. Detta för att studenten sedan ska kunna läsa vidare om hur stål framställs, och vad det är som ger stålet dess egenskaper. Den studerande skall därför tillägna sig kunskaper om atomens struktur, ordning och rörelser, effekter som uppstår genom variation av kemisk sammansättning och/eller temperatur. Den studerande ska vidare få grundläggande metallografiska kunskaper inklusive få kännedom om och praktisera mikroskoperingsteknik.

Kursens namn: **Stålets mikrostruktur och egenskaper**  
Kurstyp: Standard  
Valbar: Nej  
YH-poäng: 25  
Kursbeskrivning: Kursen är en fördjupningskurs och beskriver hur stålets olika mikrostrukturer uppstår vid värmebehandling med fokus på mjukglödning, härdning och anlöpning. De mikrostrukturer som uppkommer vid nämnda värmebehandlingar, så som anlöpt martensit, bainit och restaustenit avhandlas sedan på så sätt att studenten får en förståelse för hur mikrostrukturen ger stålet dess mekaniska egenskaper. Vidare ger kursen kännedom om hur dragprovning, slagprovning och hårdhetsmätning genomförs på ett statistiskt säkert sätt, och hur respektive utvärdering utförs. Även begränsningarna med respektive metod kommer att tas upp. Traditionell brottanalys kommer att genomföras inom ramen för kursen.

Kursens namn: **Termodynamik för stål i fast fas**  
Kurstyp: Standard  
Valbar: Nej  
YH-poäng: 25  
Kursbeskrivning: Kursen omfattar grundläggande termodynamik i fast fas, och ger studenten en djupare förståelse för fasregler och fasdiagram samt förmåga att framställa och använda fasdiagram. Vidare behandlar kursen grundmassans och karbidens kristallstrukturer, defekter och diffusionsförlopp. Dessutom ingår flera moment kring kinetik så som olika typer av fasomvandlingar, korntillväxt och fastfasreaktioner. Pulvermetallurgi samt additiv tillverkning med stålpulver behandlas också.

Kursens namn: **Värmebehandling och ugnsteknik**  
Kurstyp: Standard  
Valbar: Nej  
YH-poäng: 20

**Kursbeskrivning:** Kursen behandlar grunderna i värmebehandling av stål. Exempel på värmebehandlingar är normalisering, mjukglödning, härdning och anlöpning. De mikrostrukturer som uppkommer vid nämnda värmebehandlingar, så som anlöpt martensit, bainit och restaustenit avhandlas på så sätt att den studerande också får en förståelse för hur mikrostrukturen ger stålet dess mekaniska egenskaper. Den studerande ska också lära sig identifiera olika mikrostrukturer så som martensit, perlit och cementit med hjälp av ljusmikroskopi och svepelektronmikroskopi. Vidare ingår de olika typer av ugnar och värmekällor som används för industriell värmebehandling.

**Tillträde till utbildningen**

### **Särskilda förkunskaper**

**Särskilda förkunskaper krävs i följande**

## Kurser

Lägst betyget E/3/G i följande kurser eller motsvarande kunskaper

### Teknikprogrammet

- Matematik 3c, 100p
- Fysik 2, 100p
- Kemi 1, 100p

--- Eller ---

### Naturvetenskapsprogrammet

- Matematik 3c, 100p
- Fysik 2, 100p
- Kemi 1, 100p

### Motivering förkunskaper kurser:

Ingenjörsutbildningen inom Metall- och verkstadsteknik på Bergsskolan bygger på kunskaper som ges på de två nationella gymnasieprogrammen Teknikprogrammet och det Naturvetenskapliga programmet. Behörighet till utbildningen kan också fås genom den kommunala vuxenutbildningen med kurserna avklarade i Matematik 3c, Fysik 2 och Kemi 1. Vidare kan behörighet kan fås genom ett tekniskt eller naturvetenskapligt basår på universitet eller högskola. Kunskaper i matematik, fysik och kemi utgör en väsentlig grund för att kunna tillgodogöra sig utbildningen. Främst gäller detta kurser i början av utbildningen inom matematik, fysik och kemi och i den senare delen av ingenjörsprogrammets kurser i karaktärsämnen inom berg-, mineral- och anläggningsteknik. Detta tillsammans med övriga kunskaper och färdigheter som erhålls på dessa gymnasieprogram eller motsvarande gör att de studerande har de grunder som gör dem lämpliga att studera på utbildningen och att klara av hela utbildningen.

## Urvalsgrunder

En utbildningsanordnare inom yrkeshögskolan ska enligt 4 kap 11§ YHF (2009:130) lämna de uppgifter som myndigheten begär för myndighetens tillsyn, kvalitetsgranskning, uppföljning och utvärdering. Anordnaren ska t ex vid tillsyn kunna påvisa att man har levt upp till författningarnas krav. Det innebär att det behöver finnas en fullständig och väl ordnad dokumentation av utbildningens styrdokument, organisation, administration och genomförande.

## Urvalsgrunder

### Betyg

## Utbildningens huvudsakliga upplägg och organisation

## Uppgifter om eventuella övriga utbildningsanordnare

## Utbildningens upplägg

## Utbildningens upplägg och organisation

Utbildningen läggs upp utifrån ett flexibelt utbildningsprogram på Bergsskolan i Filipstad. Samläsning förekommer ibland med andra utbildningar inom Bergsskolan. Utgångspunkten är att de teoretiska och praktiska delarna integreras. Med kännedom om att gruppen är heterogen, beroende på olika kunskaper, erfarenheter och intressen, är det mycket viktigt att olika undervisningsmetoder tillämpas och kontinuerligt anpassas efter ämnet och de studerandes behov. Detta innebär exempelvis föreläsningar, enskilda övningar, grupparbeten, fallstudier, diskussioner, studiebesök och LIA.

Utbildningen genomförs av egna lärare och externa föreläsare. De egna lärarna har erfarenhet från branschen, är vana att föreläsa och har en gedigen kunskap inom de kurser de föreläser i. De egna lärarna är professorer, lektorer eller adjunkter. De externa lärarna/föreläsarna bidrar med spetskompetens och kunskap om arbetsmetoder, arbetsverktyg och praxis i den verksamhet där de studerande kommer att vara under LIA-perioderna och arbeta i efter avslutad utbildning. Denna branscherfarenhet gör att de teoretiska och praktiska delarna i kurserna på ett naturligt sätt kan knytas ihop med de mer praktiska delarna under LIA-perioderna.

Genom att grupperna har hanterbar storlek finns mycket goda förutsättningar för att individualisera undervisningen, anknyta till de studerandes egna referensramar och på så sätt göra kurserna levande. Exempel från verkligheten används för att belysa teoretiska genomgångar och ge exempel på problem som man i verkligheten kan komma att ställas inför. Möjlighet för frågor och rådgivning erbjuds även utanför schemalagd lektionstid.

Då några av LIA-platserna ligger längre bort från Filipstad och den studerande behöver bo nära LIA-orten kommer det att finnas möjlighet att söka ekonomiska bidrag i form av stipendier för ökade boende- och resekostnader. Dessa är finansierade genom att Bergsskolan sökt externa medel ur stiftelser och fått dessa beviljade för de första kullarna. De studerande söker dessa medel internt på Bergsskolan.

På Bergsskolan finns rektor, utbildningsledare, studievägledare, administratörer, fastighetsskötare, städpersonal, ingenjörer och lärare.

## Antal timmar lärar- eller handledarledd verksamhet utbildning omfattar

2550 timmar

## Kvalitetsarbete

### Kvalitetssäkringen av utbildningen

Bergsskolans kvalitetsarbete

Utgångspunkt för kvalitetsarbetet är att Bergsskolan ska bygga och vidmakthålla en kvalitetskultur som innefattar såväl formella strukturer för kvalitetssäkring som engagemang och ansvarstagande för verksamhetens kvalitet. Kvalitetsutvecklingen bygger på systematisk uppföljning, analys och återkoppling, indelade i fyra steg. Planera, genomföra, följa upp och åtgärda. Denna modell tillämpas även för Bergsskolans verksamhetsstyrning, som ses som integrerad med kvalitetssystemet.

Utformning och inrättande av utbildning:

Den inledande delen av Bergsskolans kvalitetsdokument beskriver planeringsdelen, hur och av vem ett program inrättas respektive avvecklas, hur och av vem en kurs inrättas respektive avvecklas samt hur utbildningsplanen tillsammans med målmatris skall tas fram för att beslutas av ledningsgruppen.

**Beslutande och beredande organ:**

På Bergsskolan finns en ledningsgrupp, två utbildningsutskott, en för Berg- och anläggningsidan och en för Metall- och verkstadssidan. I dessa beslutande organ finns ledamöter från näringslivet, de studerande och personal från Bergsskolan. Det finns även två programråd där resultat för var och en av de studerande behandlas. Här finns därför inte de studerande representerade. Det finns även ett utbildningsråd, en referensgrupp med representanter från ca tio företag inom Bergsskolans branscher. I Bergsskolans kvalitetsdokument beskrivs uppgifterna för de olika grupperingarna samt vem som tar vilka beslut samt hur beredning av respektive ärende går till.

Nedan följer ett utdrag ur dokumentet "Bergsskolans kvalitetsarbete" för att beskriva hur vi arbetar med matriser och hur vi arbetar med utvärderingar på olika nivåer för att följa upp och åtgärda.

**Målmatris:** För att på ett systematiskt sätt säkra en konstruktiv länkning i utbildningen i enlighet med Bergsskolans kvalitetssystem och att den uppfyller de nationella mål som regleras i förordningen om yrkeshögskolan och respektive programs lokala mål i utbildningsplan upprättas en målmatris (utbildningsmatris) för respektive examen. Målmatris ska alltid ingå i underlaget vid behandling eller beslut av utbildningsplaner. Målmatriser redovisas för ledningsgruppen en gång per år i samband med redovisning av programanalyser. Målmatrisen ska innehålla en progression av examensmålen för utbildningen. Målmatrisen skall visa i vilken kurs ett examensmål introduceras (I), tillämpas (T) respektive examineras (E).

**Genomgång av utbildningsresultat:** Studievägledare gör en uppföljning av studieresultat för alla studerande en gång per termin. Vid programråd går rådet igenom uppföljningen och beslutar om vilka aktiviteter och åtgärder som ska erbjudas den studerande.

**Kursvärderingar:** Efter varje kurs erbjuds de studerande att genomföra en kursvärdering. Kursvärderingen görs efter avslutad examination på kursen. Två gånger per termin görs en genomgång av respektive programutskott där både studerande och utbildningsledare ingår.

**Kursanalyser:** Kursansvarig sammanställer en kursanalys för varje kurs. I kursanalysen ska förutom sammanställningen från kursvärderingarna ingå uppföljning av antal registrerade på kursen, antal besvarade kursvärderingar, de ändringar som föreslogs vid förra tillfället som kursen gavs, vilka förändringar som gjorts inför aktuellt kurstillfälle, uppföljning av genomströmning, utbildningsledarens sammanfattande analys samt förslag till förändringar till nästa gång kursen ges. Kursanalyser behandlas vid kommande möte i aktuellt utbildningsutskott.

**Läsårsvärderingar:** Efter varje läsår erbjuds de studerande att genomföra en läsårsvärdering. Läsårsvärderingen görs efter avslutad examination vid läsårets sista kurs. Efterföljande termin görs en genomgång av läsårsvärderingarna i aktuellt utbildningsutskott.

**Läsårsanalyser:** Utbildningsledare sammanställer en läsårsanalys efter varje år. I läsårsanalysen ska, förutom sammanställningen från läsårsvärderingarna, ingå uppföljning av antal registrerade på programmet, antal studerande med pågående programstudier, antal besvarade läsårsvärderingar, antalet registrerade per termin, utbildningsledarens sammanfattande analys samt förslag till förändringar. Läsårsanalyser behandlas vid kommande möte i aktuellt utbildningsutskott. Läsårsanalysen skickas sedan för kännedom till Ledningsgruppen.

**Programvärderingar:** Efter sista läsåret erbjuds de studerande att genomföra en programvärdering. Programvärderingen görs efter avslutad examination efter sista kursen. Efterföljande termin görs en genomgång av programvärderingarna i aktuellt utbildningsutskott.

**Programanalyser:** Utbildningsledare sammanställer en programanalys efter varje avslutad programtillfälle. I programanalysen ska, förutom sammanställningen från programvärderingarna, ingå uppföljning av antal registrerade på programmet, antal studerande med pågående programstudier, antal besvarade programvärderingar, antalet registrerade per termin,

utbildningsledarens sammanfattande analys samt förslag till förändringar. Programspecifika frågor kan läggas till enkäten alternativt kan man komplettera med skriftliga eller muntliga utvärderingar. Programanalyser behandlas vid kommande möte i aktuellt utbildningsutskott. Programanalysen föredras sedan av utbildningsledaren i Ledningsgruppen för att diskutera utvecklingsförslag och säkerställa att examensmålen uppfylls och examineras. Som underlag används, förutom programanalysen även målmatris.

Alumnundersökning: Vart tredje år genomför Bergsskolan en alumnundersökning. Undersökningen omfattar alla de alumner som tagit examen från Bergsskolan två till fem år tidigare.

Externa granskningar: Bergsskolan kommer att arbeta för att utbyta erfarenheter av systematiskt kvalitetsarbete i utbildningar med annan utbildningsanordnare inom yrkeshögskolan.