

Bergsskoleingenjör

Metall- och verkstadsteknik

(3år)



Bergsskolan

Bergsskolan i Filipstad grundades 1830 av Franz von Schéele och har sedan dess försörjt de svenska gruv- och stålbranscherna med kvalificerade ingenjörer och tekniker.

UTBILDNINGSAKTA

Utbildningens namn

Bergsskoleingenjör – Metall- och verkstadsteknik

Yrkehögskolepoäng

600 yhp

Studieort

Filipstad

Studieform

3-5 skolförlagda dagar i veckan och 25% LIA

Studietakt

Helfart, 3 år

Antal platser

25

Studiefinansiering

Utbildningen berättigar till studiestöd från CSN.

Utbildningsstart

Augusti 2020

Förkunskaper och behörighet

Grundläggande behörighet för yrkehögskoleutbildning

Samt särskildbehörighet: Matematik 3c, fysik 2 och kemi 1 eller motsvarande. Du kan också åberopa reell kompetens när du söker och då beskriva vad du läst eller arbetat med istället. Hör av dig till Bergsskolan om du vill ha hjälp.

Ansökan

Ansökningstid: 1 feb – 15 maj.

Ansökan görs från Bergsskolans hemsida. www.bergsskolan.se

Urval

Om antalet sökande är fler än antalet platser på utbildningen görs ett urval baserat på betyg.

Examen

Kvalificerad yrkehögskoleexamen Bergsskoleingenjör – Metall- och verkstadsteknik

Kontakta Bergsskolan i Filipstad

Studie- och yrkesvägledare Susanne Jonson susanne.jonson@bergsskolan.se tfn: 070 514 95 73

Obligatoriska kurser i bokstavsordning (1 poäng motsvarar 1 dags utbildning)

Bergsskoleingenjör Metall- och verkstadsteknik

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
Summa	600

Kurser i läsordning

Termin 1

Materialkunskap	20
Matematik för ingenjörer	25
Mekanik	15
Kemi för ingenjörer	15
Metallurgisk och fysikalisk kemi	25

Termin 3

Entreprenadjuridik	20
Arbetsledning	20
Grundläggande bearbetningsteknik	20
Värmebehandling och ugnsteknik	20
Industriell ekonomi – i ett hållbarhetsperspektiv	20

Termin 5

Infodringsmaterial och slagger	25
Termodynamik för stål i fast fas	25
Karakterisering av kommersiella stål	25

Termin 2

Metallurgi grundkurs	25
Stål och dess legeringselement	25
LIA A	50

Termin 4

Metallurgisk processteknik	15
Metallernas gjutning	10
Avancerad bearbetningsteknik	25
Stålets mikrostruktur och egenskaper	25
LIA B	25

Termin 6

LIA C (Del 2)	50
Examensarbete	50

Praktikföretag

På följande företag finns möjlighet att genomföra de tre praktikkurserna i utbildningen, LIA-kurserna.

Björneborg Steel AB	Björneborg
Element materials Technology	Karlskoga
Erasteel Kloster AB	Söderfors
Håkanssons Sågblad	Åmål
Höganäs Sweden AB	Höganäs
Höganäs Sweden AB	Halmstad
Kanthal AB	Hallstahammar
Lesjöfors Industrifjäder AB	Nordmarkshyttan
Lesjöfors Industrifjäder AB	Lesjöfors
Lesjöfors Industrifjäder AB	Herrljunga
Outokumpu	Degerfors
Ovako	Hofors
Ovako AB	Stockholm
Sandvik Material technology AB	Sandviken
Seco tools AB	Fagersta
SSAB	Oxelösund
Uddeholm AB	Hagfors
Voestalpine Precision	Munkfors

Fler möjligheter kan finnas men företagen ovan är de som samverkar med LIA-kurser i nuläget.

**Kursbeskrivningar av kurser som ingår i Bergsskoleingenjör Metall- och verkstadsteknik.
Kurserna är ordnade i läsordning terminsvis.**

Termin 1

Materialkunskap

YH-poäng: 20

Kursbeskrivning: 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.

Matematik för ingenjörer

YH-poäng: 25

Kursbeskrivning: 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 grafritande hjälpmedel.

I kursen behandlas

- grundläggande begrepp: olika talmängder, numeriska och algebraiska beräkningar, polynom och rationella uttryck, potenser och logaritmer, ekvationslösning, linjära ekvationssystem, olikheter, trigonometri
- funktioner: begreppet gränsvärde, kontinuitet, de elementära funktionerna
- differentialkalkyl: begreppet derivata, deriveringsregler, grafritning, optimeringsproblem
- integralkalkyl: primitiva funktioner, bestämda integraler, sambandet mellan derivata och integral
- differentialekvationer: linjära och separabla differentialekvationer av första ordningen, linjära differentialekvationer av andra ordningen med konstanta koefficienter.

Ett centralt tema i kursen är att länka samman och exemplifiera de matematiska begreppen med användningsområden inom teknik och naturvetenskap.

Mekanik

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.

Kemi för ingenjörer

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).

Metallurgisk och fysikalisk kemi

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.

Termin 2

Metallurgi grundkurs

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 skänkmetallurgi, aluminiumframställning, kopparframställning, zinkframställning, kiselframställning samt energi, miljö och återvinning.

Stål och dess legeringselement

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.

LIA A

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.

Termin 3

Entreprenadjuridik

YH-poäng: 20

Kursbeskrivning: Kursen inleds med en introduktion över rättskällorna samt en orientering i juridisk problemlösningsmetod. Undervisningen består av föreläsningar, övningstillfällen, seminarier 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 och 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.

Arbetsledning

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 mellancheffsnivå, 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.

Grundläggande bearbetningsteknik

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 formändringar.

Värmebehandling och ugnsteknik

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.

Industriell ekonomi – i ett hållbarhetsperspektiv

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.

Termin 4

Metallurgisk processteknik

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 skänkmetsurgi, kväve och väte i moderna stålframställningsprocesser, avgasning, ESR-processen.

Metallernas gjutning

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, mikroseggring, makroseggring, inneslutningar, metallers stelning- och svalningskrampning, gasreaktioner vid stelning och gjutning, gjutdefekter, konstruktionsanvisningar för gjutgoods, gjuteriets uppbyggnad och miljöaspekter.

Avancerad bearbetningsteknik

YH-poäng: 25

Kursbeskrivning: Kursen ger fördjupade och breddade kunskaper i plastisk bearbetning av stål. I kursen ingår extrusion, tråddragning, spårvalsning och sänksmede. 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.

Stålets mikrostruktur och egenskaper

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.

LIA B

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.

Termin 5

Infodringsmaterial och slagger

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.

Termodynamik för stål i fast fas

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.

Karakterisering av kommersiella stål

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.

LIA C (25 poäng av kursen läses termin 5 och 50 poäng läses efter jul i termin 6)

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.

Termin 6

Examensarbete

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.