

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK



100164 2097

Läroplaner 1989:47-48

Läroplan för gymnasieskolan

Industriell teknisk linje

Försöksverksamhet

1989:47 Tim- och kursplaner

1989:48 Normalutrustning

TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ

Läroplan
677



Pedagogiska biblioteket

REF Läroplaner
Eb 77

[Läroplaner]
Lgy⁷⁰


Läroplan för gymnasieskolan

Industriell teknisk linje

Försöksverksamhet

SKOLÖVERSTYRELSEN

Utbildningsförlaget

Innehåll

1989:47	Industriell teknisk linje, försöksverksamhet	
	årskurserna 1-3	3
	Timplan	4
	Kursplaner	5
	Modulförteckning	8
	Moduler, årskurs 1	10
	Moduler, årskurserna 2 och 3	39
1989:48	Normalutrustning för ämnet Industri- teknik på Industriell teknisk linje	119

Läroplan för gymnasieskolan

1989-05-23

SÖ fastställer med stöd av Förordning om försöksverksamhet med treåriga yrkesinriktade studievägar i gymnasieskolan 1988/89 - 1990/91 (Läroplaner 1988:73, andrahandstryck) 20 och 21 §§ tim- och kursplaner samt beslutar i enlighet med 29 § att samtliga moduler får förläggas till arbetsplats vid försöksverksamhet med treårig

Industriell teknisk linje

Nordisk yrkesklassificering nr	751.763
Studievägs- och ansökningskod	IN
Kurslängd	3 läsår
Klasstorlek högst	16 elever

I Läroplan för gymnasieskolan, allmän del, anges mål och riktlinjer fastställda av regeringen samt allmänna kommentarer om gymnasieskolans verksamhet utfärdade av SÖ.

SÖ har 1988-03-15 fastställt ramtimplan samt kursplaner (Läroplaner 1988:36) med mål och innehåll för moduler i årskurs 1. 1988-12-15 beslutade SÖ vilka moduler i årskurs 1, som får arbetsplatsförläggas (Läroplaner 1988:126 bilaga 4).

Nu utfärdade tim- och kursplaner ersätter de i föregående stycke nämnda, som därmed upphör att gälla från och med 1989-07-01. SÖ:s beslut om normalutrustning för linjen meddelas i Läroplaner 1989:47.

Jan Thulin

Dan Fagerlund
G 2

Timplan

Industriell teknisk linje Försöksverksamhet

Ämne	Antal vtr åk 1-3	Antal lektioner åk 1 -3
Svenska	7	238
Samhällskunskap	5	170
Engelska	6	204
Idrott	4	136
Timme till förfogande	1	34
Tillvalsämne	6	204
Specialarbete, årskurs 3	3	102
Industriteknik	82	2 788
Summa ¹	114	3 876

¹ SÖ:s föreskrifter om allmänna timresurser meddelas i SÖ-FS.

Föreskrifter

Ämnet industriteknik är indelat i moduler, som samtliga får arbetsplatsförläggas.

I årskurserna 2 och 3 bedrivs undervisningen på industriell teknisk linje inom grenar för:

Elmekanik
Underhållsteknik
Bearbetningsteknik

Grenen för bearbetningsteknik ger möjlighet till specialisering med inriktning mot:

Skärande bearbetning
Plåt- och svetsbearbetning
Bearbetning av plastmaterial

Kursplaner

Allmänt utbildningsmål

Utbildningen skall ge den yrkeskompetens som fordras för att kunna använda modern produktionsutrustning inom det verkstadstekniska området och för tillverkning av produkter med enligt angivna kvalitetskrav. Undervisningen skall dessutom ge sådana kunskaper att enklare fel kan avhjälpas och förebyggande underhåll kan utföras.

Utbildningen skall ge färdighet att utföra de beräkningar som är nödvändiga inom yrkesområdet.

Utbildningen skall ge förmåga att utföra yrkesarbetet på ett från skydds- och miljösynpunkt säkert sätt och att inhämta erforderlig information ur lagar och föreskrifter.

Utbildningen skall ge kunskaper såväl i övergripande som yrkesspecifika miljövårdsfrågor.

Därutöver skall utbildningen ge

- språkliga färdigheter för såväl yrkesverksamhet som samhällsliv samt kunskaper om kultur och samhälle,
- kunskaper och färdigheter för egen personlig utveckling och för aktivt deltagande i samhällslivet,
- grund för fortsatta studier.

Arbetsformer

Den studerande skall aktivt deltaga i planering och genomförande av undervisningen och ta ansvar för sina egna arbetsuppgifter.

En helhetssyn på utbildningen skall präglade arbetet och innebära samverkan mellan linjens olika ämnen.

Undervisningen skall utformas så att den ger lika goda förutsättningar för alla och därmed ger likvärdiga valalternativ för flickor och pojkar.

Undervisningen skall planeras så att elever med olika förutsättningar kan använda olika lång tid för de enskilda modulerna.

För allmänna ämnen och tillvalsämne skall kursplaner för gymnasieskolans linjer gälla:

Svenska¹⁾

Samhällskunskap²⁾

Engelska (Moderna språk)

på Drift- och underhållsteknisk linje, tvåårig ekonomisk linje, konsumtionslinje, musiklinje, social linje och tvåårig teknisk linje.³⁾

Idrott³⁾

Industriteknik

Gren för elmekanik

Utbildningen skall leda till kompetenser för operatörsbefattningar inom verkstadsindustrin och annan industri där verkstadsteknisk utrustning används i tillverkningsprocessen.

De studerande skall efter utbildningen kunna svara för daglig tillsyn och utföra enklare underhåll på automatiserade anläggningar.

Gren för underhållsteknik

Utbildningen skall leda till kompetenser för underhåll och reparationsarbeten inom tillverkningsindustrin.

De studerande skall efter utbildningen kunna utföra förebyggande underhåll, tillståndskontroll, felsökning och reparationer på maskin-, process-, lyft- och transportanordningar.

¹⁾ Senaste lydelse i Läroplan för gymnasieskolan Allmän del (tredje upplagan, Utbildningsförlaget 1983)

²⁾ Senaste lydelse i Läroplaner 1988:82 (Rättelse i häftet Läroplaner 1988:106-108.)

³⁾ Senaste lydelse i Läroplaner 1987:75

Gren för bearbetningsteknik

Utbildningen skall leda till kompetenser för kvalificerade yrkesarbetare inom verkstadsindustrin och annan industri där verkstadsteknisk utrustning används i tillverkningsprocessen.

De studerande skall efter utbildningen kunna använda tillverkningsutrustning med såväl manuell manövrering som automatisk styrning och kunna framställa produkter efter givna kvalitetskrav.

Grenen för bearbetningsteknik ger möjlighet till specialisering med någon av inriktningarna

skärande bearbetning
plåt- och svetsbearbetning
bearbetning av plastmaterial

I modulförteckningen och modulernas rubriker framgår vilken eller vilka av dessa inriktningar som i första hand avses. Den enskilda skolan skall tillsammans med det lokala näringslivet och de studerande söka flexibla vägar för att uppnå utbildningsmålen.

Modulindelning

Moduler i årskurs 1 (s 10 f)

- Introduktion - allmän (10)
- Introduktion - teknologi (11)
- Arbetsmiljö- skydd (12)
- Grundläggande nc- teknik - axelriktningar, koder (13)
- Beräkningar - koordinatsystem och ekvationer (14)
- Nc- bearbetning - ansatssvarvning (15)
- Nc- bearbetning - axelparallell fräsning (16)
- Datorer (17)
- Gassvetsning - skärning - lödning (18)
- Gassvetsning - skärning - lödning (19)
- Plåtbearbetning 1 (20)
- Plåtbearbetning 1 (21)
- Monterings- och reparationsteknik - (22)
- Manuell metallbågsvetsning 1 (23)
- Manuell metallbågsvetsning 1 (24)
- Elteknik 1 (25)
- Beräkningar - trigonometri och potenser (26)
- Pneumatik - komponenter (27)
- Svarvning 1 (28)
- Fräsning 1 - konventionellt, plan och ansats (29)
- Plåtbearbetning 2 (30)
- Plåtbearbetning 2 (31)
- Gasmetallbågsvetsning (mag) 1 (32)
- Gasmetallbågsvetsning (mag) 1 (33)
- Miljökunskap - yttre och inre miljö (34)
- Produktionsteknik - grunder (35)
- Svarvning 2 (36)
- Fräsning - konventionellt, spår och radie (37)
- Hydraulik - ventiler och cylindrar (38)

Modulförteckning årskurs 2 och 3

Gränar:

Elmekanik (EM), underhållsteknik (UT) och bearbetningsteknik med inriktningarna skärande (BS), plåt och svets (BP) plast (EPL).

	EM	UT	BS	BP	EPL
Ellära 2	x	x			
Elektronisk mätteknik	x				
Elinstallationer 1-2	x 2	x 1			
Programmerbara styrsystem 1-2	x 1-2	x 1	x 1	x 1	x
Robotteknik 1-2	x 1-2	x 1	x 1	x 1	x
Servoteknik	x				
Felsökning/reparation nc-utrustning	x				
Reparationsteknik 1-3	x 1-2	x 1-3			
Transmissioner och uppriktning		x			

	EM	UT	BS	BP	BPL
Svarvning 4			x		
Fräsning 4			x		
Nc-teknik 2	x	x	x	x	x
Reparationssvetsning		x			
Reparationssvarvning		x			
Reparationsfräsning		x			
Hydraulik 2		x			
Underhållsrutiner		x			
Manuell metallbågsvets 1-3				x 1-3	
Tig-svetsning 1-3				x 1-3	
Mig/mag-svetsning 1-2				x 1-2	
Svets teknologi				x	
Plåt teknologi				x	
Gassvetsning				x	
Termisk skärning				x	
Lödnings				x	
Nc-bearbetning svarv 2-3	x 2		x 2-3		
Nc-bearbetning fräs 2-4	x 2		x 2-4		
Nc-bearbetning skärning				x	
Nc-bearbetning kantpress				x	
Plåtbearbetning rundbock				x	
Universell plåtbearbetning				x	
Tillverkningsteknik 1-7			x 1-4	x 5-7	
Tillverkningssystem	x	x	x	x	x
Tillverkningssystem fms 1-2	x 1-2				
Cad	x	x	x	x	x
Mekanisk mätteknik 1-3	x 1-2	x 1-3	x 1-2	x 1	x 1
Kvalitetsteknik	x	x	x	x	x
Nc-bearbetning stans och nibbling				x	
Miljöteknik	x	x	x	x	x
Lager		x			
Lyftteknik		x			
Cad/cam			x	x	
Slipning			x		
Materialkunskap	x	x	x	x	x
Maskinelement	x	x	x	x	x
Bänkarbete	x	x	x		
Mekanik och hållfasthetslära	x	x	x	x	x
Termoplast 1-4					x
Härdplast 1-3					x

INDUSTRIELL TEKNISK LINJE Årskurs 1

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: INTRODUKTION - ALLMÄN

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- vad som menas med kompetensrelaterad utbildning
- utbildningens mål och innehåll i modulerna
- i vilka ämnen betyg respektive kompetensbevis utfärdas och hur kunskapskontroll görs
- vilka läromedel och utbildningsmaterial som kommer att användas
- metoder för studieteknik
- vilka framtida arbetsuppgifter som utbildningen kan leda till
- vilka kunskaper som fordras för arbete med NC- och CAD- utrustning
- metoder för sammanfogning och exempel på plåtarbeten
- vilka kunskaper som fordras för arbete med reparation och underhåll av verkstadsutrustning
- vyplacering och måttangivelser på verkstadsritningar
- skolans regler och ansvarsområden för skolans anställda
- vilka brandföreskrifter som gäller och var brandsläckare och nödutgångar finns
- vad som behöver göras om en olycka inträffar
- vilka skydds- och säkerhetsföreskrifter som gäller för de arbeten som skall utföras

Kunna

- planera sin utbildning med stöd av klassföreståndare
- uppträda så att riskerna för att skada sig själv eller andra undviks

INDUSTRIELL TEKNISK LINJE Årskurs 1

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: INTRODUKTION - TEKNOLOGI

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- Svensk Standards beteckningssystem för metaller (SS 14.....) och var materialuppgifter kan hämtas
- användningsområden för legerade och olegerade stål
- beteckningar för metriska gängor och Unifiedgängor
- beteckningar för sexkantskruv, Insexskruv, spårskruv och mutter
- vinst med utbytbara detaljer och krav för att uppnå utbytbarhet (måtoleranser och passningar)
- hur temperaturskillnader, avläsningsfel och felaktigt handhavande av mätdonen påverkar mätresultaten vid längdmätning

Kunna

- välja rätt åtdragningsverktyg till ett skruvförband
- hämta uppgifter om material, gängor och maskinelement ur handböcker och tabellverk
- göra en enkel maskinritning med korrekt vyplacering för hand eller med hjälp av CAD eller datorbaserat ritningssystem
- mäta med stålskala och skjutmått

INDUSTRIELL TEKNISK LINJE Årskurs 1

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: ARBETSMILJÖ- SKYDD

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- de olika arbetsmiljöfaktorerna, de mest förekommande skade- och hälsoriskerna

Kunna

- välja och använda rätt skydd- och säkerhetsutrustning i jobbet samt kunna ge första hjälpen vid olycksfall
- utföra enkla mätningar av arbetsmiljöfaktorer (t ex temperatur, buller, belysning)

INDUSTRIELL TEKNISK LINJE Årskurs 1

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: GRUNDLÄGGANDE NC- TEKNIK - AXELRIKTNINGAR, KODER

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- maskintyper och axelriktningar
- absolut och inkremental måttsättning
- maskinens huvuddelar och manöverorgan

Kunna

- mata in program i styrsystemet och tillverka en enkel detalj efter färdigskrivet program
- beskriva ISO- koder för axelriktningar (X, Y, Z)
- använda funktionerna för linjär och cirkulär matningsrörelse samt snabbmatning
- skriva in och ändra NC- program med stöd av dator
- hämta upplysningar ur maskinmanualen

INDUSTRIELL TEKNISK LINJE Årskurs 1

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: BERÄKNINGAR - KOORDINATSYSTEM OCH EKVATIONER

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- rätvinkliga två- och treaxliga koordinatsystem

Kunna

- göra procentberäkningar
- lösa förstgradsekvationer med en obekant med hjälp av bokstavsräkning (algebraiskt) och siffreräkning (aritmetiskt)
- lösa ekvationssystem av första graden med högst tre obekanta
- avläsa och bestämma punkters läge i två- och treaxliga rätvinkliga koordinatsystem
- beräkna storheter från given formel
- kvadrera och dra kvadratroten med hjälp av tabeller och räknedosa
- beräkna en sidas längd i en rätvinklig triangel med hjälp av Pythagoras sats

INDUSTRIELL TEKNISK LINJE Årskurs 1

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: NC- BEARBETNING - ANSATSSVARVNING

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- arbetsuppgifter för NC- svarvare

Kunna

- skriva program för bearbetning av ansats, fas och hörnrundning, måttolerans SMS 715 grov, med ett verktyg i 2-axlig NC- svarv
- rigga svarven, prova programmet och tillverka detalj i både blockvis och automatisk körning

INDUSTRIELL TEKNISK LINJE Årskurs 1

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: NC- BEARBETNING - AXELPARALLELL FRÄSNING

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- arbetsuppgifter för NC- fräsare

Kunna

- skriva program för utvändig konturfräsning med cylindrisk pinnfräs med 2 1/2-axlig styrning. Konturen skall bestå av maskinaxelparallella sidor, hörnfas och hörnradie. Måttolerans SMS 715 grov.
- rigga fräsen, prova programmet och tillverka detalj i både blockvis och automatisk körning.

INDUSTRIELL TEKNISK LINJE Årskurs 1

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: DATORER

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- egenskaper hos datorsystem i enanvändarmiljö och i nätverk
- riskerna med dataförlust och nödvändigheten av säkerhetskopiering
- principerna för tangentbordsuppbyggnad och nationella tangentbordsvarianter

Kunna

- starta och använda delar av ordbehandlingsprogram, registerprogram och kalkylprogram i persondatormiljö
- starta och använda ritprogram med symbolbibliotek för ritnings- och schemaframställning
- formatera disketter, skapa underbibliotek och kopiera filer

INDUSTRIELL TEKNISK LINJE Årskurs 1

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: GASSVETSNING - SKÄRNING - LÖDNING

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- användningsområde för gassvetsning, hårdlödning och mjuklödning, samt principerna för val av metod
- egenskaper och risker med acetylen, propan och oxygen
- backslagsspärrens funktion, explosion-risker och åtgärder vid brand
- olika lågtyper och deras användningsområden
- olika munstycken och deras användningsområden
- olika tillsatsmaterial och flussmedel samt de kemiska hälsoriskerna vid användning
- vilka fogtyper som används för lödning och gassvetsning

Svetsuppgifter

Uppgift 1

Material: SS- stål 1312 t = 1,5 mm

Tillsatsmaterial: Inget

Fogtyp: Kantfog där båda plåtarna bockats

Svetsläge: Horisontellt

Utförande: Frånsvetsning

Uppgift 2

Material: SS- stål 1312 t = 1,5 mm

Tillsatsmaterial: 1,6 - 2,0 mm

Fogtyp: Som övning 1 men på motstående sid

Svetsläge: Horisontellt

Utförande: Frånsvetsning

Kunna

- hantera gasflaskor, montera regulator-slangar och brännarhandtag, ställa in arbetstryck, välja svetsinsats, använda rensnålar, ställa in svetsläga
- välja tillsatsmaterial och fluss med hjälp av tillverkarnas rekommendationer
- använda personlig skyddsutrustning
- utföra svetsuppgifter enligt nedanstående exempel
- välja skärmunestycke och gastryck
- skära rektangulära och cirkulära figurer med och utan skärstöd såsom skärvagn och cirkelskäransordning i material SS-stål 1312 t = 3 mm, 6 mm och 12 mm

Uppgift 3

Material: SS-stål 1312

Tillsatsmaterial: 2 mm

Fogtyp: I-fog

Svetsläge: S 1

Utförande: Frånsvetsning

Uppgift 4

Material: SS-stål 1312-03 (rör)

Tillsatsmaterial: 1,6 - 2,0 mm

Fogtyp: I-fog

Svetsläge: R 1

Utförande: Frånsvetsning (kontroll av tät fog)

Modul: GASSVETSNING - SKÄRNING - LÖDNING

(forts)

Löduppgifter

Uppgift 1

Material: SS-stål 1312 t = 2 mm
Lod: Mässing
Fogtyp: Överlapp
Läge: Horisontellt
Utförande: Lödning på ena sidan
Kontroll: Brytprov

Uppgift 2

Material: SS-stål 1312 t = 2 mm
Lod: Mässing
Fogtyp: Kålfog
Läge: Horisontellt
Utförande: Lödning av mutter på plåt
Kontroll: Dra skruven genom plåten

Uppgift 3

Material: SS-koppar 5015 rör 15 x 1,5 mm
Lod: Silver - fosfor - koppar
Fogtyp: Överlapp
Läge: R 1
Utförande: Kapillärlödning av uppkragat rör
Kontroll: Isärsågning och uppfläkning

Uppgift 4

Material: SS-rostfritt 2333 t = 2 mm, SS mässing 5115 t = 2 mm
Lod: Silver
Fogtyp: TI-fog
Läge: K 2
Utförande: Bockad mässingplåt lödes på den rostfria plåten
Kontroll: Brytprov

Uppgift 5

Material: Stålrör från svetsövning 4 (gängas)
Lod:
Fogtyp: I-fog och TI-fog
Läge: S 1 och K 2
Utförande: Svetsning och lödning av rör (2 I-fogar). Lödbrickor i ändarna
Kontroll: Provtryckning med vatten till 300 KPa

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: PLÅTBEARBETNING 1

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- vilka skaderisker som kan uppstå vid felaktigt handhavande av plåtar, gradsax, kantbock, rundbock, handslip- och pelarslipmaskin och vilka åtgärder som skall vidtas för att eliminera riskerna
- dessa maskiners uppbyggnad, arbetssätt och tillbehör
- grunderna för en rationell plåtbearbetning
- hur man kan särskilja stålplåt, rostfri plåt och aluminiumplåt

Kunna

- utföra arbetet på ett ur ergonomisk synpunkt riktigt sätt
- arrangera sin arbetsplats samt hålla ordning på arbetsplatsen och verktygen
- använda ritsnål, hammare, körnare, tänger och handsaxar
- utföra plastisk bearbetning för hand genom att med hammare sträcka och stuka plåtstrimlor till bestämda längder och radier
- utifrån en ritning välja rätt material - utföra ämneslängdsberäkning för plåtcyndrar med varierande tjocklek som skall bockas i rundbockmaskin plåtar i varierande tjocklek som skall kantbockas mot skarpskena
- utföra mätning och uppmärkning av klipp- och bockningsmått med stålskala, meterstock, stålmåttband, skjutmått, anslags- och plåtinkel utifrån en ritnings toleransangivelser
- utifrån maskinskyftar, manualer eller faktaböcker utläsa gradsaxens, rundbockens, kantbockens, handslipens och pelarslipmaskinens kapacitet och tekniska data samt utföra förebyggande underhåll på dessa maskiner
- vid arbete i gradsax ställa in och klippa efter vinkelanslag, främre och bakre anslag

Modul: PLÅTBEARBETNING 1

Kunna (forts)

- vid arbete i rundbockmaskin kontrollera och parallellställa böjvalsen
- förbocka plåtcylindrar med slagverktyg mot undervals
- avgöra hur förbockning skall utföras i symmetriska och asymmetriska maskiner
- avgöra vilken metod för ansättning av böjvalsen som är att föredra vid olika bearbetningar i symmetriska och osymmetriska maskiner
- rundbocka cylindrar
- vid arbete i kantbockmaskin montera och demontera skarpskena samt kunna den bockningsteori som fordras för bockning av olika plåttjocklekar mot skarpskena
- kontrollera och ställa in böjprismat för bockning av olika plåttjocklekar mot skarpskena samt utföra bockningar
- med hjälp av hand- och pelarslipmaskiner slipa plåtar till önskad form

INDUSTRIELL TEKNISK LINJE Årskurs 1

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: MONTERINGS- OCH REPARATIONSTEKNIK -
BÄNKARBETE OCH LAGER

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- skyddsåtgärder och säkerhetsföreskrifter vid borrar och sågning
- skyddsåtgärder vid montering och demontering av rullningslager
- renlighets- och noggrannhetskrav vid handhavande av lager
- måttoleranser vid ytter- och inner-ringspassning för rullningslager

Kunna

- använda handverktyg för montering och demontering samt verktyg för ritsning och märkning
- borra med hand-, bänk- och pelar-borrmaskin
- gånga för hand med gängtapp och gängsnitt
- kapa material med maskinsåg
- göra tillståndskontroll av rullningslager med elektroniskt stetoskop
- använda slaghyllsats och skruvavdragare vid kallmontering och demontering av små rullningslager
- montera och demontera rullningslager med fast ytterrings- eller innerringspassning
- montera och demontera lager med haknyckelsats
- använda värmeplatta och kontakttermometer för varmmontering av rullningslager med fast innerringspassning
- planslipa och slipa till rätt vinkel i planslipmaskin
- slipa borrar i pelarslipmaskin med borrar-sliputrustning

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: MANUELL METALLBÅGSVETSNING 1

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- de vanligaste svetsmetoderna inom industrin
- vilka skaderisker som kan uppstå vid felaktigt handhavande av svetsutrustning och vilka åtgärder som måste vidtas för att eliminera riskerna
- funktionen hos transformator, omformare, omriktare och likriktare
- elfaran vid arbete med elsvetsaggregat
- skillnaden mellan sur, basisk och rutilelektrod
- bågsvetsaggregatets elektriska arbetssätt
- olika typer av käl- och stumfogar
- svetsbeteckningar och symboler samt svetslägen för kälfogar
- de sju rökklasser som finns för belagda elektroder
- elektrodpaketens information om polaritet, ström, rökgaser och svetslägen
- a- måttets betydelse och hur det kontrolleras
- de vanligast förekommande svetsfelen vid metallbågsvetsning

Kunna

- välja och använda rätt skyddsutrustning och punktutslag
- starta upp svetsaggregat och göra ströminställning
- använda elektrod tillverkarens handböcker för framtagning av prestanda för normal- och högutbyteselektroder
- förvara och hantera elektroder på ett riktigt sätt
- svetsa följande övningar till fastställt krav

Modul: MANUELL METALLBÅGSVETSNING 1

Svetsövningar

Övning 1

Material: Olegerat stål SS 1312
Elektrod: Basisk 3,25 mm
Svetsläge: Horisontal
Utförande: Raka friliggande strängar med minst tre omstarter

Övning 2

Material: Olegerat stål SS 1312
Elektrod: Basisk 3,25 mm
Svetsläge: Horisontal
Utförande: Bredda mellan svetssträngar som utfördes i övning 1. Minst tre elektrodbytten

Övning 3

Material: Olegerat stål SS 1312
Elektrod: Basisk 3,25 mm
Fogtyp: TI- fog
Svetsläge: K1
Utförande: Svetsning med tre strängar ovanpå varandra. Sträng två och tre breddas.

Övning 4

Material: Olegerat stål SS 1312, t = 10 mm
Elektrod: Basisk 3,25 mm
Fogtyp: TI- fog
Svetsläge: K2
Utförande: Svetsas med tre lager om sex strängar

Övning 5

Material: Olegerat stål SS 1312, t = 3 mm
Elektrod: Basisk 2,5 mm
Fogtyp: Hörn - kälffog
Svetsläge: K1
Utförande: Svetsas med en svetssträng

Övning 6

Material: Olegerat stål SS 1312,
4 st plåtar 200 x 200 x 4,
2 st plåtar 260 x 260 x 4
1 st rör SS 326 21,3 x 2,65 längd = 100 mm (gängas)
Elektrod: Basisk 2,5 och 3,25 mm
Fogtyp: Hörn - kälffog och TI- fog
Svetsläge: K1 och K2
Utförande: Svetsning av kärl. En sträng i TI-fogarna, två strängar i hörn-kälffogarna
Kvalitetskrav: Provtryckning med vatten till 300 kPa, svetsklass WD

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: ELTEKNIK 1

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- elfaran, risker för människor och egendom samt säkerhetsåtgärder
- redogöra för vilka elarbeten som kan utföras utan installationsbehörighet
- funktionsprinciperna för likströmsmotorer och kortslutna asynkronmotorer
- funktionsprinciper för startapparater till elmotorer
- elektriska egenskaper hos ledare och isolationsmaterial

Kunna

- byta jordade och ojordade kabelkontakdon i en- och trefasssystem
- byta säkringar i växelströmkretsar och återställa motorskydd
- läsa och tolka enkla elscheman innehållande symboler för ledningar, strömbrytare, reläer och elmaskiner
- läsa och förstå innebörden av uppgifter på en elmotors märkplåt
- mäta storheterna spänning, ström och resistans och förstå deras inbördes samband

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: BERÄKNINGAR - TRIGONOMETRI OCH POTENSER

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- nyttan av trigonometriska beräkningar vid exempelvis NC- programmering och plåtutbredningar

Kunna

- beskriva de trigonometriska grundfunktionerna sinus, cosinus och tangens
- göra beräkningar av sidor och vinklar i en rätvinklig triangel med hjälp av trigonometriska grundfunktioner
- beräkna heltalspotenser
- göra yt- och volymlberäkningar

INDUSTRIELL TEKNISK LINJE Årskurs 1

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: PNEUMATIK - KOMPONENTER

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- säkerhetsföreskrifter för arbete med pneumatiska utrustningar
- schemasymboler för tryckluftcylindrar, riktnings- och strypventiler samt tryckluftsmotorer
- grundläggande pneumatiska begrepp som tryck, flöde, kraft etc
- funktionen hos pneumatiskt och elektriskt styrda ventiler, cylindrar och motorer
- användningsområden för pneumatiska system

Kunna

- läsa och tolka pneumatiska scheman
- efter scheman bygga upp, prova och felsöka pneumatiska system med:
 - hastighetsstyrning
 - kvitterande signaler med och utan lägesgivare
 - kontinuerliga förlopp med lägesgivare
 - kontinuerliga förlopp med trycksänkning
 - tidsfördröjning
 - sekvensstyrning
- rita pneumatiskt schema utgående från ett uppkopplat system

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: SVARVNING 1

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- svarvens viktigaste delar och deras namn
- vilka skaderisker som kan uppstå vid felaktigt handhavande och vilka åtgärder som måste vidtas för att eliminera riskerna

Kunna

- sätta upp och ta ned arbetstycke och verktyg
- ställa in varvtal och matning
- välja lämpliga hårdmetallverktyg för ansats-, längd- och plansvarvning
- svarva detaljer där plan, längd och ansats ingår och med tolerans för längdmått SMS715 medel och för diameter $\pm 0,15$ mm
- välja lämpligt mätdon för kontrollmätning av SMS 715 medel och $\pm 0,15$ mm
- vårda och underhålla svarven och aktuella verktyg

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: FRÄSNING 1 - KONVENTIONELLT, PLAN OCH ANSATS

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- fräsmaskinens viktigaste delar
- vilka skaderisker som kan uppstå vid felaktigt handhavande och vilka åtgärder som måste vidtas för att eliminera riskerna

Kunna

- sätta upp och ta ned fastspänningsutrustning, arbetstycke och fräsverktyg
- ställa in varvtal och matning
- välja lämpliga fräsverktyg för plan- , vinkel- och ansatsfräsning
- fräsa detaljer där plan- , vinkel- och ansats ingår med toleranskrav enligt SMS 715 medel
- välja och använda lämpliga mätdon för kontrollmätning av bearbetade detaljer
- vårda och underhålla fräsmaskinen och aktuella verktyg

ÄMNE: INDUSTRITEKNIK**Modul: PLÅTBEARBETNING 2**

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- vilka skaderisker som kan uppstå vid felaktig användning vid klippning i universell plåtbearbetningsmaskin och vilka åtgärder som skall vidtas för att eliminera riskerna
- den bockningsteori som fordras för bockning mot radieskena
- denna maskins uppbyggnad, arbetsätt och tillbehör
- hur man på bästa sätt utnyttjar plåt för att spara materialåtgång

Kunna

- göra en översiktlig arbetsberedning och bedömning av tidsåtgång för arbetet
- utifrån en ritning identifiera den materialbeteckning (SS) som finns angiven
- utföra ämneslängdsberäkning för del av plåtcylinder (svep) med olika plåttjocklek som skall bockas i rundbockmaskin
- plåtar med olika plåttjocklek som skall kantbockas mot radieskena
- utifrån en ritning göra en plangeometrisk utbredning av en rät cirkulär kon, en rät stympad kon och en 90-graders cylindrisk rövinkel samt rita upp dessa på plåt
- utföra klippning efter rits i gradsax
- utifrån maskinskytt, manual eller faktaböcker utläsa den universella plåtbearbetningsmaskinens kapacitet och tekniska data samt välja verktyg och verktygsfästen och ställa in parametrar
- utföra förebyggande underhåll på maskinen
- utföra figurklippning efter ritsad linje och klippa ut rondeller
- montera och demontera radieskena i kantbockmaskin samt utföra bockningar
- förbocka cylindrar och konor efter radiemall
- rundbocka del av cylinder efter radiemall i rundbockmaskin

Modul: PLÅTBEARBETNING 2

Kunna (forts)

- göra inställningar och bocka konor mot konbockningsstöd
- välja lämplig svetsmetod för häftning och svetsning
- kritiskt granska sitt utförda arbete och kontrollera att det uppfyller ställda krav

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: GASMETALLBÅGSVETSNING (MAG) 1

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- hur man skyddar sig mot UV- strålning
- hur ozon och fosgen påverkar människa och miljö
- användningsområden för MAG- svetsning
- skillnaden mellan MIG- och MAG- svetsning
- skillnaden mellan att svetsa med blandgas 80% argon och 20% kolsyra och ren kolsyra
- vikten av att använda rätt gasflöde och rätt skyddsgas
- vad som kännetecknar kort- och spraybågs svetsning
- de vanligaste svetsfelen vid MAG- svetsning

Kunna

- välja och använda rätt skyddsutrustning och punktutsug
- handha och vårda MAG- utrustningen
- beskriva vad som sker i ljusbågen när trådmatningen och bågspänningen ändras i förhållande till varandra
- utföra arbetet på ett ur ergonomiskt synpunkt riktigt sätt
- byta elektrodobin och kontaktrör
- svetsa följande övningar till fastställt krav

Svetsövningar

Övning 1

Material: Olegerat stål SS 1312, t = 3 mm
Elektrod: Trådelektrod 0,8 mm
Fogtyp: Överlappsfog
Svetsläge: K2
Utförande: Mot- och fråns svetsning.
Svetsning på ena sidan av fogen
Kontroll: Brytprov

Övning 2

Material: Olegerat stål SS 1312 t = 3 mm
Elektrod: Trådelektrod 0,8 mm
Fogtyp: TI-fog
Svetsläge: K2
Utförande: Mot- och fråns svetsning.
Svetsning på ena sidan fogen
Kontroll: Brytprov

Modul: GASMETALLBÅGSVETSNING (MAG) 1

Svetsövningar (forts)

Övning 3

Material: Olegerat stål SS 1312 t = 3 och
t = 2 mm

Elektrod: Trådelektrod 0,8 mm

Fogtyp: I-fog

Svetsläge: S1

Utförande: Svetsning utan rotstöd.

Frånsvetsning i 2 mm plåt. Från- och
motsvetsning i 3 mm plåt

Kontroll: Brytprov

Övning 4

Material: Olegerat stål SS 1312 t = 3 mm

Elektrod: Trådelektrod 1,0 mm

Fogtyp: TI-fog

Svetsläge: S3

Utförande: Vertikalsvetsning nedåt, en
sträng på vardera sidan

Övning 5

Material: Olegerat stål SS 1312

4 st 150 x 150 x 2 mm

2 st 180 x 180 x 2 mm

1 st rör SS 326, 21,3 x 2,65 längd = 100
mm (gängas)

Elektrod: Trådelektrod 0,8 mm

Fogtyp: Hörn- käl- och TI-fog

Svetsläge: Hörnkälfogar i läge K1, TI-
fogar i läge K2

Utförande: Svetsning av kärl med en
svetssträng till a-mått 2 mm

Kontroll: Provtryckning med vatten till
300 kPa svetsklass WD

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: MILJÖKUNSKAP - YTTRE OCH INRE MILJÖ

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- regler för skyddskommitté och skyddsombud samt viktiga lagar och avtal
- det ekologiska samspelet i naturen, hur mänskliga aktiviteter påverkar vår livsmiljö, ekonomiska konsekvenser av olika miljöåtgärder både för samhälle och näringsliv samt viktiga lagar och förordningar som berör naturen

Kunna

- planera uppläggnen av produktionen så att riskerna för skador på människor, maskiner samt inre och yttre miljö blir mindre

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: PRODUKTIONSTEKNIK - GRUNDER

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- företagets målsättning, verksamhet och samhällseffekter samt grundläggande företagsekonomiska begrepp
- grunderna för operationsberedning
- ett företags uppbyggnad i olika funktioner (avdelningar)
- produktionstekniska avdelningens ansvarsområde och arbete

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: SVARVNING 2

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- skillnader mellan snabbstål och hårdmetall och när de är lämpliga att använda
- ISO-beteckningar för hårdmetallsorter och lämpliga användningsområden
- när olika typer av stopp är lämpliga att använda
- matningens inverkan på vibrationer och spånbildning vid instickning och avstickning
- var uppgifter kan hämtas för framtagning av lämplig borr för brotschning och gängning samt diameter för utvändig gängning
- vikten av att välja lämpliga verktyg för att minimera risken för vibrationer

Kunna

- välja lämpligt varvtal och matning för avstickning, instickning, borrar, opprymning och brotschning
- utföra avstickning, instickning, borrar av genomgående hål och till bestämt djup samt opprymning och brotschning
- utföra invändig svarvning till diameter-tolerans 0,1 mm
- utföra gängning av genomgående hål samt bottenhål med gängtapp och gängapparat
- utföra gängning med gängsnitt
- välja lämpliga mätdon för kontroll av invändiga mått
- kontrollera gängor med gängringtolk och gängtolk

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: FRÄSNING - KONVENTIONELLT, SPÅR OCH RADIE

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- ISO- beteckningar för hårdmetallsorter och lämpliga användningsområden i fräsning
- skillnaden mellan snabbståls- och hårdmetallfräsar och när de är lämpliga att använda
- hur med- respektive motfräsning påverkar bearbetningen och när de är lämpliga att använda
- var uppgifter om lämpliga fräsverktyg och skärdata kan hämtas

Kunna

- välja och använda lämplig fastspänningsmetod för arbetstycke beroende av dess form
- välja och använda lämplig uppspänningsätt för pinnfräs, skivfräs och slitsfräs
- välja och använda lämpliga skärdata
- fräsa spår med pinnfräs, skivfräs och slitsfräs samt fräsa radier med konvex och konkav radiefräs
- välja och använda lämpliga mätdon för kontroll av spår och radier

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: HYDRAULIK - VENTILER OCH CYLINDRAR

Mål

Eleven skall efter genomgången modul

Känna till

- säkerhetsföreskrifter för arbete med hydrauliska utrustningar
- schemasymboler för hydraulcylindrar, riktungs- och strypventiler
- funktionen hos ventiler och cylindrar
- användningsområden för hydrauliska system
- de speciella renlighetskraven som ställs vid arbete i hydraulutrustningar

Kunna

- läsa och tolka hydrauliska scheman med pump, ventiler, cylindrar och filter
- montera ventiler på montageplatta
- montera bussningar och rörkopplingar på montageplatta
- efter scheman bygga upp och prova hydrauliska system med hastighetsstyrning av cylinder innehållande tryckbegränsningsventil och elstyrd riktungsventil

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: ELLÄRA 2****Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- grundbegrepp för växelström och växelspanning, våg- och visardiagram
- enfas och trefas, ström, spänning, effekt och energi i enfas- och trefas-system
- transformatorers konstruktion och egenskaper, förluster och verkningsgrad
- hastighetsreglering av lik- och växelströmsmotorer vad avser signaler till och från motorn
- vilka noggrannhetsklasser som finns för mätinstrument för elektrisk mätning
- fasförskjutning, reaktans, impedans och resonans

Kunna

- läsa och tolka scheman för lik- och växelströmsanläggningar i verktygsmaskiner med kringutrustning
- felsöka i verktygsmaskiner och deras kringutrustningar på ett logiskt sätt med hjälp av rätt valt mätinstrument och därmed kunna dra slutsatser om felorsaker

Ämne: INDUSTRITEKNIK**MODUL: ELEKTRONISK MÄTTEKNIK****Grenar: ELMEKANIK**

MÅL

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- elektroniska apparaters blockegenskaper
- grunderna för elektronisk mätteknik och felsökning
- mätteknisk utrustning som puls-, signal- och funktionsgeneratorer frekvens- och pulsräknare effektmätare

Kunna

- sätta sig in i elektroniska apparaters blockfunktioner genom att med service-manualer och mätteknisk utrustning utvärdera in- och utsignaler
- använda mätteknisk utrustning som digitala och analoga multimetrar logik-probe gränssnittsprovare oscilloscop
- utföra och utvärdera mätningar på diodkopplingar för likriktning operationsförstärkare konventionella transistorförstärkarsteg för lik- och växelströmssignaler tyristorkopplingar för effektstyrning optokopplare digitala kretsar A/D- och D/A-omvandlare

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: ELINSTALLATIONER 1****Grenar: UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- elektriska installationsmaterial
- starkströmsföreskrifter, behörighetsbestämmelser, lagar och förordningar

Kunna

- avmantla ledning och avisolera tråd
- montera stickproppar och skarvuttag med och utan jorddon
- byta infällda och utanpåliggande strömställare och vägguttag
- byta lamphållare
- klamra ledning på olika underlag med olika klammertyper
- utföra in- och urkoppling av en- och trefasmotorer med tillhörande startapparater

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: ELINSTALLATIONER 2****Grenar: ELMEKANIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- elektriska installationsmaterial
- starkströmsföreskrifter, behörighetsbestämmelser, lagar och förordningar
- material för lödning av elektronikkomponenter och klenare kabeltyper
- material för kontaktpressning av signalkabel
- hälsorisker vid lödarbeten
- brandrisker vid fyllning av och arbete med gasdriven lödutrustning

Kunna

- avmantla ledning och avisolera tråd
- montera stickproppar och skarvuttag med och utan jorddon
- byta infällda och utanpåliggande strömställare och vägguttag
- byta lamphållare
- klamra ledning på olika underlag med olika klammertyper
- koppla in- och ur en- och trefasmotorer med tillhörande startapparater
- utföra kontaktpressning av kontaktelement till kontaktdon för signalkabel
- löda signalledningar till kontaktdon
- löda komponenter till lödöron, lödtorn och kretskort
- utföra enklare reparation av enkel- och dubbelsidiga kretskort

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: PROGRAMMERBARA STYRSYSTEM 1****Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK, BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÅRANDE BEARBETNING, PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hur ett PLC-system är uppbyggt med centralenhet, minnesenhet, in- och utgångsenhet och programmeringsenhet
- vilket användningsområde och egenskaper ett PLC-system har

Kunna

- med fabrikantens manual lära sig systemets kommandon och göra ett enkelt program med hjälp av flödesschema, funktionsplaner, relä- och logikschema
- göra ändringar i mer avancerade program med hjälp av styrsystemets manualer och övrig dokumentation

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: PROGRAMMERBARA STYRSYSTEM 2

Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hur ett PLC-system kan arbeta tillsammans med andra styrsystem

Kunna

- göra ändringar i mer avancerade program med hjälp av styrsystemets manualer och övrig dokumentation

INDUSTRIELL TEKNISK LINJE Årskurs 2-3

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: ROBOTTEKNIK 1

Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK, BEARBETNINGSTEKNIK

Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING, PLÅT OCH SVETS

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- robotsystems uppbyggnad, funktion och lägesmätsystem
- robottekniska grundbegrepp
- styrutrustningens huvuduppgifter
- tillämpningsområden för industrirobotar
- kringutrustning
- olycksfallrisker vid robotisering
- säkerhetsföreskrifter för automatiska produktionsanläggningar utgivna av ASS och IVF

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: ROBOTTEKNIK 2****Grenar: ELMEKANIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- säkerhetsrisker vid robotanvändning

Kunna

- programmera en robot med PLC-dator samt skriva enklare styrprogram i Basic, Pascal eller annat högnivåspråk för interfacekortutrustad persondator
- med hjälp av sammanställningsritning montera en enkel robots verkställande organ och givare
- upprätta schema- och funktionsunderlag för el och pneumatikkomponenter
- montera och koppla efter detta underlag
- trimma in lägesgivare genom att köra roboten manuellt
- utföra beredning av programskrivning: upprätta väg- och tiddiagram utföra fasindelning avgöra lägesgivarnas status i de olika faslägena utvärdera likformiga faslägen skapa hjälpmminnesfunktioner för att särskilja likformiga faslägen
- utföra programskrivningen i varianter för elstyrda ventilsystem med fjäderretur samt dubbelt elstyrda ventilsystem
- förse programmet med säkerhetsrutiner
- utföra programmet så att start- och kvitteringssignaler kan utväxlas från svarv och fräsmaskins styrdator

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: SERVOTEKNIK****Grenar: ELMEKANIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- reglertekniska begrepp
- vilka typer av servon som används i verktygsmaskiner och hanteringsutrustning

Kunna

- optimera reglerloopen i servots styr-system
- mäta signaler till och från servot
- registrera servoegenskaper i DC-servo samt insvängning och eftersläpning med oscilloskop

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: FELSÖKNING och REPARATION AV
NC-UTRUSTNING****Grenar: ELMEKANIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de skaderisker som kan uppstå på person och utrustning vid underhållsarbeten i driftsatta maskinanläggningar
- ASS:s säkerhetsföreskrifter och IVF:s rekommendationer för automatiska produktionsanläggningar
- hur riskmomenten med den hydrauliska chucken har eliminerats, om hydraulpumpen stannar under drift
- hydraulsystemets uppbyggnad och funktion
- kylvätskesystemets uppbyggnad och funktion
- smörjoljesystemets uppbyggnad och funktion
- vilka löpande underhållsrutiner operatör respektive underhållstekniker ansvarar för
- hur anläggningen sätts i drift efter slutfört underhållsarbete

Kunna

- använda fabrikantens instruktioner för att identifiera de olika delarna i verktygsmaskinen, styrsystemet och den tillhörande kringutrustningen såsom servon, motorer, givare och smörj-, kyl- och hydraulutrustning
- ställa en feldiagnos med hjälp av enklare mätningar och anläggningens felanalyssystem
- utföra enklare reparationer och underhåll samt byta delar ned till kretskortsnivå
- använda rätt terminologi vid kontakt med servicetekniker
- visa vilka komponenter som bestämmer trycket i de olika delarna i hydraulsystemet, var de är placerade i systemet och hur styrsystemet påverkar dem
- visa vilka givare, signaler, händelser och felmeddelanden som aktiveras vid kylvätskepumpstopp under pågående bearbetning
- visa vilka givare, signaler, händelser och felmeddelanden som aktiveras vid smörjoljepumpstopp under pågående bearbetning
- avgöra vilka motortyper som ingår i maskinen och vilken prestanda som dessa har vad avser varvtal och vridmoment

Modul: FELSÖKNING och REPARATION AV NC-UTRUSTNING

Kunna

- visa vilka givare som övervakar motorfunktionerna och hur dessa är kopplade till servoenheter och styrutrustning
- visa vilka typer av servon som finns i systemet samt mäta typ och storlek på servoförstärkares in- och ut signaler
- arbetsplanera byte och reparation av spindelmotorer med hjälp av fabrikantens anvisningar
- vidta säkerhetsförberedelser inför urkopplingen av motorns elanslutningar
- avgöra om specialverktyg krävs vid demonteringen
- ta reda på kostnad för nyanskaffning av motor och reservdelar
- beräkna tidsåtgång och total kostnad för underhållsarbetet

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: REPARATIONSTEKNIK 1****Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- säkerhetsföreskrifter för arbete i eldriven utrustning
- maskinmanualer och instruktioner för tillsyn och smörjning
- olika typer av packning och packningsmaterial
- hur man beräknar kugghjul och utväxlingar

Kunna

- felsöka på en växellåda till en verktygsmaskin
- arbetsförbereda för reparation av växellådan
- använda handböcker och ritningar på växellådan
- demontera och montera tätningar, kilförband och låsringar
- mäta axial- och radialglapp samt kuggförslitningar
- välja olja till växellådan efter fabriktantens anvisningar
- sätta växellådan i drift
- demontera och montera kopplingar på axel med kilförband, lager på klämhylsa, filtätningar, pumphjul och packboxar samt välja rätt packningsmaterial

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: REPARATIONSTEKNIK 2****Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- maskinläran för låg- och högtrycks-
pumpar, tätningar, kilförband, skruv-
förband och smörjmedel

Kunna

- felsöka på en centrifugalpump
- arbetsbereda för reparation av pumpen
- använda handböcker och ritningar på
pumpen
- använda mätklocka för uppriktning
- tillverka planpackning
- justera packbox
- använda rätt åtdragningsmoment och
åtdragningsordning
- sätta centrifugalpumpen i drift

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: REPARATIONSTEKNIK 3****Grenar: UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- säkerhetsföreskrifter och rörtrycksnormer
- mekaniska tätningar
- lager för höga varv och hög belastning
- smörjmedel för svåra driftförhållanden

Kunna

- arbetsbereda för ett reparationsobjekt som innehåller mekanisk tätning, ventiler, kugghjul, rörledning, axlar, rörkoppling, skarvrör, vinklar och knärör
- bygga ett lagerläge med termisk sprutning
- bygga upp nya kuggar med termisk sprutning
- utföra erforderligt för- och efterarbete för termisk sprutning
- byta kassettätning
- slipa ventiler
- utföra enklare rördragning
- dra rör med rörkoppling, skarvrör, vinklar och knärör
- täta gängor med lin- och teflontape
- slipa sätes- och kägelventiler

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: TRANSMISSIONER OCH UPPRIKTNING****Grenar: UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- remprofiler för standardremmar
- spårdimensioner för standardkilremskivor
- smörjintervall för kedjor
- viskositet för oljor
- balansering
- uppriktning av en koppling med hjälp av dator och laseroptisk detektor

Kunna

- montera remskivor på axel med fastspänningsanordning, rikta upp dem och kontrollera deras parallellitet
- montera kilremmar och kuggremmar samt kontrollera deras förspänning över nedböjningen F samt läsa ut nedböjningens storlek ur ett diagram
- kontrollera kedjors och kedjehjuls förslitning, förlänga och förkorta en rullkedja samt smörja kedjor
- rikta upp en koppling med hjälp av mätklocka och datorstödda uppriktningssystem

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: SVARVNING 4****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÅRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- vad som menas med ekonomisk utslitningstid
- vilka faktorer som påverkar produktionskostnaden
- hur spånan bildas och vad som påverkar dess utseende och form
- hur verktygets form påverkar skärkraften och hur effektbehovet kan bestämmas
- verktygsförslitning (orsak, verkan och åtgärder)
- hur maskin, verktyg, förslitning och bearbetningsdata påverkar kvaliteten
- kyl- och smörjmedels inverkan på bearbetningen och deras hantering ur arbetsmiljösynpunkt

Kunna

- vidta lämpliga åtgärder för att förbättra (optimera) svarvningen
- bestämma lämpliga verktyg och bearbetningsdata
- använda verktygshållare och verktygssystem, former och beteckningar
- använda olika sorters verktygsmaterial (snabbstål, hårdmetall, bornitrid) deras beteckningar och användningsområde

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: FRÄSNING 4****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- vad som menas med ekonomisk utslitningstid
- vilka faktorer som påverkar produktionskostnaden
- användningsområden för rundmatningsbord och delningsapparat
- hur spånan bildas och vad som påverkar dess utseende och form
- hur verktygets skärvinklar påverkar skärkraften och hur effektbehovet kan bestämmas
- verktygsförslitning (orsak, verkan och åtgärder)
- hur stabiliteten hos maskin, verktyg och arbetsstycke påverkar fräsprocessen och därmed också kvaliteten på produkten
- kyl- och smörjmedels inverkan på bearbetningen och deras hantering ur arbetsmiljösynpunkt

Kunna

- vidta lämpliga åtgärder för att optimera fräsningen
- bestämma lämpliga verktyg och bearbetningsdata
- använda fräsverktyg och verktygssystem, former och beteckningar
- använda olika sorters verktygsmaterial (snabbstål och hårdmetall) deras beteckningar och användningsområde
- utföra med- och motfräsning samt placera fräsen i förhållande till arbetsstycket

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: NC-TEKNIK 2**Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK, BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÅRANDE BEARBETNING, PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hur NC-program byggs upp med ord och block
- hur fasta cykler och underprogram används

Kunna

- använda ISO-koderna för framtagning av NC-program
- utföra NC-beredning från ritning och CAD-system samt beskriva programuppbyggnad
- skriva in och ändra NC-program med stöd av dator samt överföra data till NC-maskin, skrivare, remstans och plotter

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: REPARATIONSSVETSNING****Grenar: UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- olika materials svetsbarhet och egenskaper vid värmebehandling
- avspänningsglödning

Kunna

- välja rätt svetsmetod såsom gassvetsning, manuell metallbågsvetsning eller tig-svetsning samt tillsatsmaterial
- varm- och kallsvetsa på gjutjärn
- svetsa andra än järnmetaller
- svetslöda
- utföra påsvetsning av slitagedelar (hårdsvetsa)
- fogbereda
- utföra materialbestämning av konstruktionsstål, verktygsstål, gjutjärn, rostfritt och icke järnmetall
- normalisera efter svetsning
- härda anlöpning

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: REPARATIONSSVARVNING****Grenar: UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- materials skärbarhet
- snabbstål
- toleranser

Kunna

- använda nomogram
- svarva till press- och krymppassning
- rundslipa med sliptillsats
- slipa formstål
- gängskära
- skärpa borrar med diameter större än 5 mm

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: REPARATIONSFRÄSNING****Grenar: UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hur olika material kan bearbetas
- kuggprofiler

Kunna

- fräsa kuggstång och cylindriska kugghjul
- arborra i fräsmaskin
- välja rätt fräs till arbetsobjektet
- använda nomogram för varvtal, skärhastighet och matning

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: HYDRAULIK 2****Grenar: UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- skaderisker vid arbete i hydraulsystem
- renlighetskrav vid arbete med hydraulikutrustningar
- gällande normer såsom SS och SMS

Kunna

- läsa och tolka scheman för hydraulanläggningar, komponent- och reservdelskataloger
- utföra byten av slitdelar i pumpar, ventiler, cylindrar och hydraulmotorer
- montera slangar och slangkopplingar, rör och rörkopplingar av olika dimensioner och kvalitet med beaktande av trycknormer och renlighetskrav
- montera ett mindre men komplett hydraulsystem
- utföra systematisk felsökning på en industriell hydraulanläggning samt underhålls- och reoveringsarbeten med hjälp av manualer och katalogblad

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: UNDERHÅLLSRUTINER****Grenar: UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- rationell underhållsplanering
- datorteknikens möjligheter att hantera maskin-, anläggnings- och reservdelsregister samt register på felutfall
- möjligheter att hantera arbetsorder, inköps- och förrådsrutiner manuellt och datorstyrt
- datorteknikens egenskaper vid automatisk felanalys
- kalender- och tillståndsstyrda underhållsrutiner

Kunna

- använda datorn som hjälpmedel vid tillståndskontroll, klassificering av fel och felrapportering

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: MANUELL METALLBÅGSVETSNING 1****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- val av elektroddiameter
- information på elektrodpacketen
- tändning och släckning av elektroden
- den aktuella elektrodens prestanda och möjligheter enligt tillverkarens handbok
- elektrodhantering
- arbetställningar och lyft som avlastar
- risker med svetsrök och skyddsåtgärder för att förhindra skador
- behandling av lättare brännskador
- risker med slagg och skyddsåtgärder för att förhindra skador

Kunna

- i olegerat stål, såsom SS-stål 1312, planera stränguppläggning vid en- och flerlayersvetsning med normal och högutbyteselektroder samt utföra svetsövningar i lägena K1 och S1 till svetsklass WB och i lägena K2, K3 och K4 till svetsklass WC. Svetsklasserna skall följa SS 066101
- med hjälp av amperemetern avläsa svetsströmmen
- tända och släcka ljusbågen samt byta elektrod utan diskontinuiteter (avbrott)
- göra elektrodval mellan likartade elektroder i tillverkarnas handböcker
- hantera svetsutrustningen utan risker och vårda den
- använda och vårda sin personliga skyddsutrustning

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: MANUELL METALLBÅGSVETSNING 2****Gränar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de aktuella elektrodernas prestanda och möjligheter
- elektrodhantering
- fogberedning
- svetsföljd
- val av elektroddiameter
- kostnader för olika elektrodtyper och fabrikat
- olika elektroder för svetsning i rostfritt material
- de risker som finns vid byte av slip- och kapskivor i vinkelslipmaskiner samt de skyddsåtgärder som krävs för att förhindra skador

Kunna

- i olegerat stål, t ex SS-stål 1312, enoch flerlayersvetsa efter angivet amått med normaloch högutbyteselektroder samt utföra svetsövning i läge K2 till svetsklass WB och svetsövning med dubbel V-fog i läge S1 och S3 till svetsklass WC. Svetsklasserna skall följa SS 066101
- svetsa upp till 3 mm tjocklek i svetslägena S1 och S3 till svetsklass WC
- avgöra med hjälp av tillverkarnas handböcker skillnaderna mellan normal- och högutbyteselektroder
- arbeta på ett ergonomiskt riktigt sätt
- fogbereda
- svetsa enligt svetsarprövning SS065201 material: SS-stål 1312 plåttjocklek 12 mm svetsläge: S1 kontrollmetod: röntgenradiografering
- svetsa rostfritt stål i samtliga svetslägen till svetsklass WC
- byta slip- och kapskivor i förekommande handslipmaskiner
- planera svetsföljden vid svetsning av profiler

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: MANUELL METALLBÅGSVETSNING 3****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- rätt lyftteknik i förekommande fall
- skyddsföreskrifter och risker vid lyft med hjälpmedel
- svetsklasser, kvalitetskrav, svetsföljder och val av elektroder vid svetsarbete
- arbetsmomenten före, under och efter gjutjärnssvetsning
- olika elektroder för hårdpåläggning

Kunna

- lyfta och koppla för vändning och transport av arbetsobjekt vid produktions-svetsning
- fälla in och skarva balk och profiler till svetsklass WC
- använda utrustning för luftbågsmejsling
- vidtaga erforderliga skyddsåtgärder i samband med luftbågsmejsling
- utföra den gjutjärns- och hårdpåläggningssvetsning som ett arbetsobjekt kräver
- utföra produktionssvetsning enligt moduler i bågsvetsning efter den ritning, de kvalitetskrav och de svetsklasser som gäller för en konstruktion
- svetsa V-fog i svetsläge S2 till svetsklass WC
- svetsa för svetsarprovning enligt SS065201 material: SS-stål 1312 plåt-tjocklek 12 mm svetsläge: S3 kontrollmetod: röntgenradiografering

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: TIG-SVETSNING 2****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- riskerna vid TIG-svetsning
- olika parametrars funktioner och inbördes förhållanden
- betydelsen av hela anslutningar och kablar för att undvika personskador och brandrisker
- skyddsgasernas färgmärkning
- de komponenter som används t ex gaskåpor, gaslinser och klämhylsor
- olika elektrodyper och deras färgmärkning
- de elektroddiametrar som förekommer och deras max- och minbelastningar
- renlighetskraven för den personliga utrustningen och de materialmässiga renlighetskraven före svetsningen
- strömkällor för TIG-svetsning

Kunna

- skydda sig mot strålningsskador och giftiga gaser som O_3 , NO_2 -gaser och $COCl_2$
- använda erforderlig skyddsutrustning
- koppla svetsmaskinen för övningarna
- välja tillsatsmaterial med hjälp av elektrodhandböckerna för svetsning i aluminium
- utföra svetsövningar i aluminium i svetslägena S1, S3, K1, K2 och K3 till svetsklass WB och i svetsläge S2 till svetsklass WC. Svetsklasserna skall följa SS 066101
- svetsa för svetsarprovning enligt SS065201 material: SS-aluminium 4010 plåttjocklek 3 mm svetsläge: S1 kontrollmetod: röntgenradiografering

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: TIG-SVETSNING 3****Gren: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- rotskyddsgaser som används till olegerat, låg- och hölegerat stål
- hur man tillför olika typer av rotskyddsgaser
- upphäftning och rengöring av rör
- vilket tillsatsmaterial som används till respektive grundmaterial
- priser på tillsatsmaterial och elektroder

Kunna

- vidta erforderliga skyddsåtgärder vid brandfara i samband med kapning med rondellslipmaskin
- arbeta på ett ergonomiskt riktigt sätt
- ställa in spolningstider och volymväxlingar vid rotskydd
- svetsa rostfritt rör i I-fog med materialtjockleken 2 mm i svetslägena R1 och R2 till svetsklass WB och i svetsläge S5 till lägst svetsklass WC. Svetsklasserna skall följa SS 066101
- svetsa olegerat rör i I-fog med materialtjockleken 2,5-3 mm i svetslägena R1 och R2 till svetsklass WB Svetsklassen skall följa SS 066101
- planera svetsföljder och strängar
- utföra svetsning av rörkonstruktion enligt ritning i de svetslägen som anges för ovanstående övningar till lägst svetsklass WC

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: MIG/MAG-SVETSNING 1****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- strömkällans parameterfunktioner
- olika fabrikanter benämningar på likartade elektroder
- olika elektroddiametrar som förekommer
- färgmärkning och sammansättning av de skyddsgaser som används
- användningsområden för och skillnader mellan mot- och frånsvetsning svetstekniskt och metallurgiskt
- skillnader mellan kortbågs- och spraybågsvetsning
- parametrarnas funktion och deras inbördes förhållanden
- de skillnader som finns mellan skyddsgaserna i modulen och deras verkningsätt

Kunna

- skydda sig mot buller, strålning och skadliga gaser
- arbeta i fördelaktiga arbetsställningar för att undvika statisk muskelbelastning
- använda och vårda skyddsutrustning
- välja elektroder enligt handböckerna
- hantera elektroderna enligt gällande normer
- välja rätt skyddsgas och inställning av gasflöde
- välja rätt tråddimension och montera kontaktrör, gaskåpa, trådleddare och matarrullar samt vårda dessa
- se vad som händer med ljusbågen då man förändrar trådmatning, bågspänning, induktans och elektrodotstick
- utföra mot- och frånsvetsning av överlapps- och T-fog på en sida i olegerat material med plåttjocklek 2, 3 och 4 mm samt provslå svetsarna med hammare för kontroll av eventuella bindfel
- i olegerat material med plåttjocklek 1, 2 och 3 mm svetsa kälfogar och I-fogar i samtliga svetslägen till svetsklass WC som lägsta svetsklass. Svetsklassen skall följa SS 066101

Modul: MIG/MAG-SVETSNING 1

Kunna (forts)

- i olegerat material med plåttjocklek 8-10 mm svetsa Vfog i svetsläge S1 till svetsklass WB och i svetsläge S3 till svetsklass WC. Svetsklasserna skall följa SS 066101
- svetsa ett arbetsobjekt efter ritning och provtrycka med vatten till minst 12 bar

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: MIG/MAG-SVETSNING 2****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de skillnader som finns mellan skyddsgaserna i modulen och deras verkningsätt
- fördelar och nackdelar med de skyddsgaser som används vid svetsning i rostfritt material
- skillnaderna mellan rörtråd och trådelektrod
- datorteknikens egenskaper vid automatisk felanalys
- kalender- och tillståndsstyrda underhållsrutiner

Kunna

- skydda sig mot buller, strålning och skadliga gaser
- arbeta i fördelaktiga arbetsställningar för att undvika statiska muskelbelastningar
- använda och vårda erforderlig skyddsutrustning
- vidta åtgärder för att undvika brand
- välja elektroder enligt handböckerna
- välja polaritet för elektroderna
- i olegerat material, t ex SS-stål 1312, med plåttjocklek 6 mm svetsa med spraybåge i svetslägena K1 och K2 till svetsklass WC. Svetsklassen skall följa SS 066101
- i rostfritt material med plåttjocklek 2, 3 och 4 mm svetsa i samtliga svetslägen till svetsklass WC Svetsklassen skall följa SS 066101
- i olegerat material, t ex SS-stål 1312, svetsa i svetsläge K2 till svetsklass WB för rörtrådssvetsning. Svetsklassen skall följa SS 066101.
- utföra produktionssvetsning av en konstruktion efter ritning i de svetslägen och med de grundmaterial och tillsatsmaterial som förekommer i modulen till lägst svetsklass WC och samtidigt välja parameterinställning, skyddsgaser och svetsriktning

Modul: MIG/MAG-SVETSNING 2

Kunna (forts)

- svetsa för svetsarprovning enligt SS065201 material: SS-stål 1312 plåttjocklek 10 mm svetsläge: S1 kontrollmetod: röntgenradiografering rådsrutiner manuellt och datorstyrt
- använda datorn som hjälpmedel vid tillståndskontroll, klassificering av fel och felrapportering

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: SVETSTEKNOLOGI****Gren: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- svetsklasser, SS-beteckningar, svetsfel, provmetoder, strömtyper, svetsmetoder, gaser i svetsgods
- hur kostnader för olika svetsmetoder beräknas
- stålkonstruktionsbestämmelser
- olika värmebehandlingsmetoder
- kraven för svetsarprovning och licens
- intermittensfaktorn och arbetskapacitet hos strömkällor
- skyddsgasernas uppgift, verkningsätt och färgmärkning
- svetsfel och åtgärder
- optimering med hjälp av parameterinställningar

Kunna

- tyda svetsbeteckningar
- välja strömkällor med hänsyn till användningsområden
- avgöra svetsbarhet för olika material
- tyda SS-beteckningar för svetsbara material
- läsa och tolka svetsritningar
- använda svetsblanketter
- välja tillsatsmaterial med hänsyn till metod, material och skarvtyp
- välja elektroder
- tyda och använda information från elektrodpacketen
- använda svetsströmkällor för bågsvetsning
- välja elektrodtyp med hänsyn till de faktorer som bör påverka detta val
- bedöma och ta hänsyn till konsekvenserna av att parametrar justeras

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: PLÄTTEKNOLOGI**Gren: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- ritstandard för plåtarbeten
- olika typer av lyftredskap, deras hantering och signalregler
- vilka material som lämpar sig för TIG-svetsning
- elektrodvinkelns betydelse vid TIG-svetsning
- gasernas och gasblandningarnas betydelse vid TIG-svetsning
- typiska svetsfel
- tillsatsmaterial för TIG
- pulsad TIG
- gasproblematiken: risker och åtgärder
- gaser och deras egenskaper då de används för gassvetsning, lödning och skärning
- tillsatsmaterial, svetsfel och brännartillsatser
- hur material förändras vid kantpressning
- vad som händer i materialet vid kall- och varmbockning av profiler och stångmaterial
- olika maskintyper, deras arbets sätt och deras för- respektive nackdelar
- bockningsdiameterns, plåtbreddens och materialets inverkan på maskinkapacitet

Kunna

- använda passare för konstruktion av normaler och delning av cirklar
- utbreda kon, stympad kon, snedstympad kon och pyramid med hjälp av utbredningsbok
- utföra utbredning av formförändring från t ex cirkel eller ellips till kvadrat eller rektangel
- använda dator för utbredning
- tillämpa principerna för val av skyddsgaser, elektroder, strömkällor, tillsatsmaterial
- undvika och åtgärda svetsfel
- hantera och förvara gasflaskor,
- välja backslagsventiler, tillsatsmaterial, lod och skärbrännare med hänsyn till funktion och användningsområde,
- läsa svets- och skärtabeller
- beräkna konstruktioners vikt och krafter på lyftredskap
- använda lyftredskap med hänsyn till den belastning de tål
- läsa diagram för press- och djupinställning
- läsa monogram för beräkning av ämneslängder
- beräkna och märka upp bocklinjer
- välja öververktyg och dyna
- beräkna ämneslängder

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: GASSVETSNING****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- brandrisker och skyddsåtgärder
- gaser, färgmärkning, slangar och packningar
- åtgärder vid eventuella backslag
- gassvetsningens användningsområde
- fabrikanternas olika tillsatsmaterial
- de tillbehör som krävs för gassvetsning

Kunna

- behandla mindre brännskador
 - undvika belastningsskador
 - koppla upp, byta och vårda gasflaskor
 - koppla och lyfta gasflaskor med telfer
 - välja blandarrör enligt tabeller
 - välja tillsatsmaterial enligt hand-svetskataloger
 - svetsa i svetslägena K1, K2, K3, S1, S2 och S3 med frånsvetsning till svetsklass WC och i svetslägena S1, S2 och S3 med motsvetsning till lägst svetsklass WD. Svetsklasserna skall följa SS 066101
 - utföra produktionssvetsning av en konstruktion efter ritning till svetsklass WC
- Kontrollmetod: provtryckning till 12 bar

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: TERMISK SKÄRNING****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- gasflaskors förvaring och gaskärrors utformning
- brand- och explosionsrisker vid termisk skärning
- arbetsgång för start och avstängning vid plasmaskärning ur elektrisk säkerhetssynpunkt
- gaser och färgmärkning
- olika hjälpmedel vid skärning t ex skärvagn, cirkelskärare
- varför man inte blåser arbetskläder rena med oxygen

Kunna

- utforma skärplatsen med tanke på säkerhet och brandrisker
- montera och använda skärutrustningen
- använda lämplig utsugsanordning
- använda lämplig personlig utrustning
- skydda sig mot ultraviolett strålning och högfrekvensstrålning
- ställa in arbetstryck och koppla upp plasma
- rätt handha maskinplasmapiistol och utrustning
- skära med och handha injektorbrännare och tryckbrännare
- välja rätt skärmunstycke efter plåt-tjocklek
- plasmaskära i olegerat och rostfritt stål samt i icke-järnmetaller och åstadkomma skärnsnitt av sådan kvalitet att inte fogberedning och passning äventyras samt se till att efterbearbetningstiden minimeras

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: LÖDNING****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de lågtyper som används vid lödning
- förekommande lödmetoder
- risker vid arbete med flussmedel och gaser
- arbetstemperatur och smältintervall vid svetslödning
- fogutformningen vid olika lödmetoder
- kapillärverkan vid hårdlödning
- vikten av rengöring vid lödning
- gällande VVS-normer för lödning av kopparrör

Kunna

- ställa in olika lågtyper
- avgöra vilka lödmetoder som skall användas
- välja lod med hjälp av fabrikanternas handböcker
- avgöra vilka lod som är bäst lämpade för svetslödning respektive hårdlödning
- utföra svetslödning i olegerat material med flerlagersträngar i V-fog och därvid välja lågtyp och brännarstorlek.
- utföra hårdlödning med fyra material: olegerat stål, rostfritt, koppar och mässing blandade med varandra och därvid bestämma fogutformning, lodgrupp, tillpassning, brännarstorlek och lågtyp.
Kravnivå: Vid provslagning skall lödningen hålla utan att uppvisa bristningar
- utföra svetslödning av förzinkade stål-rör och därvid välja lod, fogutformning och brännarstorlek samt utföra den rengöring som krävs under arbetets gång
Kravnivå: Lödningen skall utföras med genombränning utan synliga bindfel så att zinksiktet inte skadas
- utföra lödning av kopparrör och därvid välja lod efter gällande VVS-normer
Kravnivå: Lödningen skall utföras så att lodet rinner ner till änden på uppkragningen

Modul: LÖDNING

Kunna (forts)

- utföra hårdlödning av en konstruktion bestående av kopparrör, olegerat rör och rostfritt rör och därvid välja lod som skall ingå i konstruktionen
- Kravnivå: provtryckning till 5 bar
- löda i aluminium
- Kravnivå: Fogen skall kunna provslås med hammare utan att den brister

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: NC-BEARBETNING SVARV 2****Grenar: ELMEKANIK, BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till**- gällande skyddsföreskrifter****Kunna**

- skriva program och genomföra in- och utvändigt planansats och kontursvarvning med nosradie- och verktygskompenser- ingar. Bearbetningen skall genomföras med flera verktyg. Måttkrav ISO IT9
- skriva program och utföra borrar- ning och korthålsborrning
- skriva program, fastställa skäruppdel- ning och utföra gängvarvning
- redogöra för styrsystemets panel och funktionen hos maskinens manöverorgan
- utföra verktygsförinställning och rigga maskinen
- utföra översyn av svarvverktyg och byta skadade och förslitna delar
- utföra dagligt maskinunderhåll samt tillståndskontrollera enligt maskinmanu- alens veckoschema

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: NC-BEARBETNING SVARV 3****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- gällande skyddsföreskrifter
- hur bearbetning läggs upp i NC-svarvar med C-axel och fyra axlar

Kunna

- använda maskinspecifika funktioner vid programmering och bearbetning som enklare parameterfunktioner och fasta cykler t ex gängcykel. Måttkrav ISO IT7
- använda datorstött beredning för enkla och komplexa detaljer
- skriva program, fastställa skäruppdelning och utföra gängsvarning
- utföra verktygsförinställning och rigga maskinen

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: NC-BEARBETNING FRÅS 2****Grenar: ELMEKANIK, BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till**- gällande skyddsföreskrifter****Kunna**

- skriva program och genomföra plan-, ansats- och invändig konturfräsning och använda fräsradi- och fräslängdskompenseringar. Bearbetningen skall genomföras med flera verktyg. Måttkrav SMS 715 fin.
- skriva program och utföra borring samt spårfräsning med pinnfräs sk slutet spår
- redogöra för styrsystemets panel och funktionen hos maskinens manöverorgan
- utföra verktygsförinställning och rigga maskinen
- utföra dagligt maskinunderhåll samt tillståndskontrollera enligt maskinmanualens veckoschema

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: NC-BEARBETNING FRÅS 3****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÅRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- gällande skyddsföreskrifter

Kunna

- skriva program och genomföra bearbetning med användande av fasta cykler och underprogram
- skriva program och genomföra bearbetning med automatisk verktygsväxling
- mäta upp radial- och axelkast på skäreppar i vändskärsfräsar och göra nödvändiga justeringar samt kunna byta skadade eller förslitna delar
- utföra verktygsinställning och rigga maskinen

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: NC-BEARBETNING FRÅS 4****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- gällande skyddsföreskrifter

Kunna

- använda maskinspecifika funktioner vid programmering och bearbetning såsom enklare parameterfunktioner, spegling och mönsterupprepning
- använda datorstödd beredning för enkla och komplexa detaljer
- med hjälp av 3D CAD/CAM ta fram program för bearbetning av cylindriska och sfäriska ytor
- utföra gängoperationer i fleroperationsmaskin

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: NC-BEARBETNING SKÄRNING****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- programspråken ESSI och EIA som används för skärmaskiner
- styrsystemets panel samt funktionen och betydelsen hos maskinens manöverorgan
- gällande skyddsföreskrifter

Kunna

- rengöra samtliga prismor före start
- lägga upp plåten på skärbord så att skärstöden utnyttjas maximalt
- planera tillskärningen av plåten
- välja startpunkt
- ställa in referenspunkter
- programmera efter måttsett ritning t ex kvadrater och rektanglar
- provköra program genom simulering på papper med tillbehörspennan för kontrollmätning av figuren
- välja skärmunstykke enligt tabell för de plåttjocklekar som förekommer
- ställa in rätt tryck för skärning med blandgas
- tända och kontrollera lågan för skärning
- starta skärförloppet och justera skärhastigheten samt kontrollera snittytan under skärning för eventuell höjdkompensation
- skriva program och utföra skärning av rätlinjiga figurer utan radier enligt de krav och toleranser som ritningen avser
- programmera cirklar och cirkelbågar för skärning enligt en måttsett ritning
- med hjälpfunktioner programmera geometriska figurer enligt ritning
- skriva program med användande av hjälpfunktioner och utföra skärning av komplicerade figurer i varierande plåttjocklekar enligt de krav och toleranser som ritningen avser

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: NC-BEARBETNING KANTPRESS****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de skyddsföreskrifter som gäller vid kantpressning och därvid observera att aldrig arbeta mellan kniv och dyna
- vilka skyddsanordningar som finns på maskinen
- olika maskiners kapacitet och tekniska data
- terminologin inom området
- de olika körsätt som finns t ex tvåhandsfot och tvåhand
- de symboler och arbetssymboler som finns på styrsystemet
- nollinställning av pressbalk och bakre anslag
- hur bombering av kantpressen utförs

Kunna

- förebygga de skador som kan uppstå
- vidta erforderliga åtgärder om skada uppstår och ge första hjälpen
- arbeta i sådana arbetsställningar att klämskador inte uppstår av utstickande plåtar
- utföra förebyggande underhåll såsom smörjning och rengöring osv
- programmera de funktioner som finns i styrsystemet t ex Y-, X-, R- och Z-funktionerna
- programmera in olika typer av verktyg
- lagra program och verktyg
- utföra manuell körning av bakre anslag och pressbalk
- programmera arbetsobjekt för bockning
- utföra beräkningar av ämneslängder manuellt för t ex skarpa bockningar, radiebockningar och strålning
- ändra i befintliga program
- utföra programmering av snedställd pressbalk
- välja rätt verktyg för arbetsoperationerna
- montera och ställa in olika verktyg
- utföra bockningsföljden manuellt
- utföra bockningar efter ritning och de toleranser som gäller

Modul: NC-BEARBETNING KANTPRESS

Kunna (forts)

- utföra bockningar i olika material och vinklar
- utföra bockning av lådor och profiler med olika radier samt utföra strålning av konor, formförändringar, förbockningar och cylindrar
- korrigera vinklar som inte överensstämmer med plåtvinkeln för redan programmerade bockvinklar

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: PLÅTBEARBETNING RUNDBOCK****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de skyddsföreskrifter som gäller för arbete i rundbockningsmaskin
- tolkning av bockningsdiagram
- hur många ansättningar man bör göra för olika plåttjocklekar, diametrar och materialkvaliteter
- olika sätt att förbocka plåt
- olika typer av rundbockningsmaskiner, deras kapacitet och tekniska data
- de olika valsarnas arbetsuppgifter
- maskinens skalor och mätlinjaler
- hur man manövrerar manuella och hydrauliska rundbockningsmaskiner

Kunna

- förebygga de skador som kan uppstå
- vidta erforderliga åtgärder om skada uppstår och ge första hjälpen
- arbeta i sådana arbetsställningar att kross- och klämskador inte uppstår
- utföra förebyggande underhåll såsom rengöring, smörjning etc
- använda terminologin inom området
- kontrollera parallelliteten mellan valsarna
- parallellställa böjvalsens
- snedställa böjvalsens för ett arbetsobjekt
- tillverka radiemallar för olika arbetsobjekt
- utföra beräkningar och uppmärkningar av ett arbetsobjekt enligt de krav och kvalitetsnormer som ritningen föreskriver
- förbocka cylindrar och konor för ett arbetsobjekt enligt ritning och kontrollera med radiemall
- rundbocka cylindrar med varierande diametrar enligt de toleranskrav som ritningen föreskriver
- med hjälp av konbockningsstöd rundbocka konor med varierande diametrar enligt de toleranskrav som ritningen föreskriver
- med snedställda valsar rundbocka konor enligt ritning

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: UNIVERSELL PLÅTBEARBETNING**Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- gällande skyddsföreskrifter
- de bearbetningsmetoder som kan utföras i maskinen
- maskinens huvuddelar och funktioner samt dess kapacitet för olika arbetsmoment och material
- de blockverktyg som används för uppsättning och inställning av arbetsverktyg
- funktion och användningsområde för inre centrumordning och rakklippningslinjal
- vilka stål som används till rakklippning, rondellklippning, figurklippning och hur uppsättningen sker vid olika arbetsoperationer
- i vilka fall klippstålet skall ha ytterliggande eller innerliggande underskär
- hur man väljer maskindata efter instruktionsboken vid nibbling
- att plåten bör styras av rakförningslinjal eller centrumordning vid gälning
- maskinens inställningsdata för slipning

Kunna

- förebygga de skaderisker som kan uppstå vid olika arbetsmoment i maskinen
- utföra förebyggande underhåll såsom rengöring och smörjning
- hålla ordning runt om och på arbetsplatsen
- läsa rekommendationstabeller för inställning av slaghastigheter, slaglängd och för inställning av arbetsverktyg för arbetsoperationer
- välja rätt verktyg och rätta verktygsfästen för arbetsoperationerna
- slipa olika klippstål efter slipmall
- utföra arbetsoperationer såsom rakklippning, rondelloch figurklippning, nibbling, gälning och sickning
- välja klippstål, verktygshållare, stans och dyna till arbetsoperationerna enligt tabeller i maskinens instruktionsbok
- sätta upp och ställa in rakklippningslinjal, inre centrumordning och plåtnedhållare
- utföra arbetsoperationerna enligt de toleranser och krav som anges på ritningen

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: TILLVERKNINGSTEKNIK 1 - NC-SVARV 4****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hur maskinkostnad, ställtid, bearbetningstid, verktygskostnad, detaljutformning och kvalitetskrav påverkar val av maskin (konventionell eller NC-svarv)
- axel med två ansatser och måttkrav SMS 715 fin detalj 2
- axel med ansats, kona, hörnrundning och fas och måttkrav SMS 715 fin

Kunna

- välja den av två detaljer som skall beredas och bearbetas i konventionell svarv respektive NC-svarv, detalj 1
- uppskatta och mäta tillverkningstid samt mäta ställtid

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: TILLVERKNINGSTEKNIK 2 - NC-SVARV 5****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Kunna

- göra en beredning och skriva ett program för tillverkning av en detalj med ansats, kona och hål med toleransen IT 7. Detaljen skall vändas och bearbetas så att kastet mellan hål och utvändig ansats inte överstiger 0.03 mm
- utnyttja styrsystemets möjligheter till att förenkla och rationalisera programmet genom att använda fasta cykler
- välja verktygstyp, skärgeometri och hårdmetallsort samt optimera bearbetningen
- mäta, utvärdera och styra tillverkningskvaliteten
- använda datorn som hjälp för mätvärdesinsamling och lagring

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: TILLVERKNINGSTEKNIK 3 - NC-FRÄS 5**Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hur maskinkostnad, ställtid, bearbetningstid, verktygskostnad, detaljutformning och kvalitetskrav påverkar val av maskin (konventionell eller NC-fräs)

Kunna

- välja den av två detaljer som efter beredning och bearbetning i konventionell respektive NC-fräs är mest lämpad att tillverka i NC-fräs detalj 1

- välja ämne för tillverkning av T-spårs-mutter och måttkrav på styrdelen H8 detalj 2

- tillverka detalj där fickfräsning och cylindrisk håltagning ingår och måttkraven för ficka är SMS 715 medel och för hålet H8 med en håldiameter på min 50 mm

- uppskatta och mäta tillverkningstid samt mäta ställtid

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: TILLVERKNINGSTEKNIK 4 - NC-FRÄS 6****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÅRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Kunna

- göra beredning och skriva program för tillverkning där form- och lägeskrav på planparallellitet, vinkelräthet och cylindritet ingår. Detaljerna skall komplettbearbetas i flera uppsättningar
- utnyttja styrsystemets möjligheter att förenkla och rationalisera programmet genom att använda fasta cykler
- välja verktygstyp (snabbstål, hårdmetall, frästyp, antal skär etc), skärgeometri och hårdmetallsort samt optimera bearbetningen
- mäta, utvärdera och styra tillverkningskvaliteten
- använda datorn som hjälp för mätvärdesinsamling och lagring

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: TILLVERKNINGSTEKNIK 5 -
BALKKONSTRUKTION****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hantering och märkning av olika material och kvaliteter
- skillnader mellan olika balkprofiler, deras beteckningar och betydelse
- olika stänger och balkar såsom UNP-balk, IPE-balk och HEA-balk
- balknummer och deras betydelse
- hur leverantörens katalog används för att bestämma vikt per meter balk
- hur man inför lyft överslagsberäknar konstruktionens vikt
- hur man beräknar kostnaden för konstruktionen

Kunna

- läsa och tolka en svetskonstruktions ritning
- gasskära balk enligt de mått som ritningen visar
- programmera en NC-styrd skärmaskin för tillverkning av detaljer
- använda CAD/CAM-utrustning för skärning av detaljer
- fogbestämma och fogbereda
- välja svetsmetod utifrån en ritning
- avgöra vilket tillsatsmaterial som skall användas
- fälla in och skarva balk
- montera och rikta upp balkar enligt de toleranser som ritningen visar

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: TILLVERKNINGSTEKNIK 6 - PLÅTKONSTRUKTION****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hur man beräknar kostnaden för tillverkning av en plåtkonstruktion
- vilka kontrollmetoder som gäller för ett företags olika tillverkningsprocesser

Kunna

- tillverka en plåtkonstruktion enligt de toleranskrav som ritningen visar
- göra en utbredning manuellt och med hjälp av dator
- arbetsbereda och arbetstidsbestämma tillverkningen av en plåtkonstruktion
- använda plåtbearbetningsmaskiner såsom kantpressnings-, universell plåtbearbetnings-, rundbocknings-, klippnings- och kantbockningsmaskiner
- programmera minst en av de olika plåtbearbetningsmaskinerna
- fogbestämma och fogbereda
- välja svetsmetod utifrån en ritning
- avgöra vilket tillsatsmaterial som skall användas
- rikta och kontrollera den färdiga plåtkonstruktionen

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: TILLVERKNINGSTEKNIK 7 - TRYCKKÄRL
OCH RÖRKONSTRUKTION****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hur man beräknar kostnaden för tillverkningen av en rörkonstruktion

Kunna

- välja rördimensioner och godstjocklekar enligt ritning
- arbetsbereda och arbetstidsbestämma tillverkningen av en rörkonstruktion
- utföra beräkningar och uppmärkningar för bockning av rör i rörbockningsapparat enligt de toleranser som ritningen anger
- fogbestämma och fogbereda
- välja svetsmetod utifrån en ritning
- avgöra vilket tillsatsmaterial som skall användas
- förbereda och insvetsa de anslutningar som anges på ritningen
- svetsa konstruktionen till den svetsklass som anges på ritningen
- kontrollera och efterbearbeta konstruktionen

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: TILLVERKNINGSSYSTEM

Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK, BEARBETNINGSTEKNIK

Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING, PLÅT OCH SVETS

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- principerna för tillverkning i manuellt styrda maskiner, liner och flexibla system
- hur detaljutformning, styckevikt och ingående maskiner begränsar flexibiliteten i systemet
- hur materialflöde sköts med hjälp av automatiserade lager och transportsystem
- beskriva karaktäristiska egenskaper hos transferline och flexibelt tillverkningssystem
- ge exempel på hur samverkan sker mellan olika delar i systemet och på vilket sätt den överordnade styrningen kan utföras

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: TILLVERKNINGSSYSTEM FMS 1****Grenar: ELMEKANIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- FMS-anläggningens uppbyggnad, enheter (maskiner, hanteringsutrustning, mätutrustning och styrenheter) och deras driftfunktion
- på systemnivå funktionen och samverkan mellan de enheter som ingår i en FMS-anläggning
- kommunikationssystem mellan datorer och maskiner (DNC, LAN, MAP)

Kunna

- övermana styrprogrammet och koppla in respektive ur de enheter som ingår
- kontrollera att den överordnade styrningen hämtar in data och styr anläggningen
- kontrollera och redogöra för säkerhetsanordningarna i anläggningen
- starta anläggningen

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: TILLVERKNINGSSYSTEM FMS 2****Grenar: ELMEKANIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- vad som menas med CIM (Computer Integrated Manufacturing)

Kunna

- återstarta FMS-anläggningen efter produktionsstörningar
- kontrollera och justera transport- och hanteringsutrustningar, paletter samt verktygsmagasin, jigggar och fixturer
- manuellt kontrollera och styra produktkvaliteten
- sköta arbetsstycksinmatningen och övervaka tillverkningen i anläggningen

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: CAD

Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK, BEARBETNINGSTEKNIK

Inriktning: SKÅRANDE BEARBETNING, PLÅT OCH SVETS

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- CAD-funktioner och system

Kunna

- utföra enkla ritningar med CAD
- sammanställa ritningar av block och utföra blockhantering på CAD
- läsa och tolka maskinritningar

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: MEKANISK MÄTTEKNIK 1****Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK, BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING, PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- mekaniska och industriella mätmetoder (laser och optik)
- de felkällor som kan uppstå vid mätning
- form- och lägestoleranser

Kunna

- välja rätt mätton och göra mättonskontroll
- använda fasta och visande mätton
- mäta invändigt och utvändigt
- mäta hålavstånd
- mäta V-spår och konor
- mäta gängor
- uppskatta ytjämnhet med hjälp av ytjämnhetslikare
- använda måttsatser

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: MEKANISK MÄTTEKNIK 2****Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK, BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- koordinatmätmaskiners användningsområde
- skillnader mellan två- och tredimensionell mätning

Kunna

- använda ytjämnhetsmätare
- använda elektroniska mätdon med datautgång
- utvärdera och tolka mätutskriften och resultat

Ämne: INDUSTRITEKNIK

Modul: MEKANISK MÄTNING 3

Grenar: UNDERHÅLLSTEKNIK

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Kunna

- mäta vibrationer, varvtal och sprickdjup
- sprickindikeringsmetoder
- söka läckor med hjälp av läcksökningsmetoden
- utföra akustisk stötpulsmätning
- mäta temperatur med hjälp av laser
- använda datorn för insamling och registrering av mätdata

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: KVALITETSTEKNIK

Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK, BEARBETNINGSTEKNIK

Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING, PLÅT OCH SVETS

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- kvalitetstekniska definitioner såsom kvalitetskontroll, kvalitetsstyrning, kvalitetsgränser, kvalitetsnivåer och rätt kvalitet samt deras innebörd
- hur kvalitetsnivån kan beskrivas och bedömas genom materialkvalitet, material-egenskaper, driftsäkerhet, felfrekvens, service och leveranssäkerhet, form och ytjämnhet
- hur kvalitet mäts och bedöms genom mätverktyg och mätinstrument, mätvärdesanalys, funktionskontroller och tester, provuttagning, provets behandling och statistiska metoder
- hur slutproduktens kvalitet påverkas av ingående delars kvalitet
- hur olika tillverkningsmetoder påverkar kvaliteten och kostnaden
- operatörens ansvar för tillverkningskvaliteten och tillverkningskostnaden

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: NC-BEARBETNING - STANS OCH NIBBLING****Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de skyddsföreskrifter som gäller
- vilka skyddsanordningar som finns
- maskinens kapacitet och tekniska data

Kunna

- förebygga de skador som kan uppstå
- använda terminologin inom området
- utföra förebyggande underhåll enligt fabrikantens anvisningar
- byta över- och underverktyg
- välja verktyg och verktygshållare
- styrsystemets symboler och funktioner
- programmera enligt en ritning
- lagra och hämta program från programmeringsenheten
- kontrollera programmet genom simulering
- programmera och överföra program genom CAD/CAM-utrustning
- använda underprogram
- avgöra när byte av verktyg skall ske
- göra program genom absolut inkremental programmering
- göra nollpunktsförflyttning
- göra program genom spegelfunktioner
- ändra program under bearbetning

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: MILJÖTEKNIK OCH ARBETSMILJÖ**Grenar: ALLA**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de olika arbetsmiljöfaktorerna, de vanligaste skade- och hälsoriskerna, regler för skyddskommitté och skyddsombud samt lagar och viktiga avtal
- det ekologiska samspelet i naturen, hur mänskliga aktiviteter påverkar vår livsmiljö, ekonomiska konsekvenser av miljöåtgärder av betydelse för dels samhället dels näringslivet samt lagar och förordningar som berör naturen
- begreppet produktionssäkerhet

Kunna

- välja och använda rätt skydds- och säkerhetsutrustning
- ge första hjälpen vid olycksfall
- göra enkla mätningar av arbetsmiljöfaktorer som t ex temperatur, buller och belysning

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: LAGER****Gränar: UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de säkerhetsföreskrifter som finns för arbete med lager
- lagertyper, glappserier, toleranser, glappminskning,
- olika typer av tätningar
- renlighetskrav vid arbete med lager
- smörjmedel och smörjanordningar
- olika metoder vid värmebehandling av lager
- lösa och fasta packningar
- lagerbeteckningar

Kunna

- använda lageravdragare
- montera och demontera med oljeinjektor
- montera med slaghylsa
- montera med uppvärmning
- tillståndskontrollera med hjälp av stötpulsmätare, termometer och stetoskop
- föra protokoll vid tillståndskontroll

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: LYFTTEKNIK****Grenar: UNDERHÅLLSTEKNIK**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de säkerhetsföreskrifter som finns för arbete med lyftutrustning
- SA-bestämmelser
- klämrisker
- maskinvikter och tyngdpunktsberäkning

Kunna

- utföra lastkoppling med excenterhandske, skruvhandske, hakkätting, schackel, lyftöglor, tyg och wirestroppar
- göra vinkelberäkning
- utföra service på och besiktning av telfer och traverser
- utföra linbyte
- använda de tecken som fordras för att utföra säkra lyft

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: CAD/CAM**Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING, PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- postprocessors funktion

Kunna

- använda håltremsa, diskett, printer och plotter
- göra en ritning med hjälp av CAD-program där hänsyn tas till bearbetningsmaskinens arbetssätt
- CAM-programmera
- överföra CAD-program till CAM-program
- göra beredning för CAM-program
- överföra postprocessors NC-program till bearbetningsmaskinen

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: SLIPNING**Grenar: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de skaderisker som kan uppstå i samband med slipning
- slipmaskiners uppbyggnad, arbetssätt och användningsområde
- slipskivors uppmärkning och användningsområde

Kunna

- använda, vårda och underhålla handslipmaskiner, pelarslipställ och planslipmaskiner
- spänna fast arbetsstycket
- sätta upp och ta ned uppspänningsordningar
- sätta upp och ta ned, balansera och kontrollera slipskivor
- avgöra hur ytjämnheten påverkas av matningshastighet, kylmedel, slipskivans sammansättning och kondition

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: MATERIALKUNSKAP****Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK, BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING, PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- vilka material som används till verktyg och till produktion i verkstadsindustri
- grundämnen
- stål och stålframställning
- stålets inre byggnad
- gjutstål och gjutjärn
- koppar och kopparlegeringar
- aluminium och aluminiumlegeringar
- pulvermetallurgiska material
- plaster och kompositmaterial
- materialbeteckningar
- hur material kan bearbetas
- värme- och ytbehandlingsmetoder

Kunna

- använda tabeller och handböcker för standardiserade materialsorter
- välja material för bearbetning ur en materialkatalog från en angiven kravspecifikation beträffande hållfasthets-egenskap

Ämne: INDUSTRITEKNIK**Modul: MASKINELEMENT****Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK, BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING, PLÅT OCH SVETS**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- olika typer av maskinelement såsom skruv-, nit-, svets-, press-, krymp-, kul- och tryckoljeförband samt kemiska förband, spännbussningar, fjädrar, kopplingar bromsar, rull- och glidlager, kugg-, excenter- och kedjetransmissioner, vev-, excenter-, och kamrörelser, kulskruvar, pumpar, fläktar och kompressorer, axlar, axelkopplingar, smörjanordningar, packningar och tätningar, höghastighetslager, gejderysystem, kil- och rullblock samt lagerinfästningar

Kunna

- använda kataloger och handböcker

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: BÄNKARBETE

Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK, BEARBETNINGSTEKNIK

Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de skaderisker som finns vid arbete med handverktyg, bormaskiner och kaputrustningar

Kunna

- för bänkarbete använda skruvstycke, filar, hammare, nycklar, skruvmejslar, tänger, plåtsaxar och gängverktyg
- använda bågfil, kapmaskin och kallsåg
- för ritsning använda ritsplan, vinkelhylla
- använda höjdritsmått, ritskubb, ritsnål, körnare, märkfärg och vinkel
- borra med hand, bänk- och pelarbormaskiner

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: MEKANIK OCH HÅLLFASTHETSLÄRA

Grenar: ELMEKANIK, UNDERHÅLLSTEKNIK, BEARBETNINGSTEKNIK

Inriktning: SKÄRANDE BEARBETNING, PLÅT OCH SVETS

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- formler för beräkningar av hållfasthet
- säkerhetsnormer för hållfasthet
- storheter och enheter
- momentlagen
- rotationsrörelser

Kunna

- använda dataprogram för beräkning av kraftens uppdelning och sammansättning, kraftmoment, tyngdpunkt, jämviktsproblem, rotationsrörelser, period, frekvens, vinkelfrekvens, harmoniska och disharmoniska svängningar och mekanisk resonans

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: TERMOPLAST 1**Gren: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLAST**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- olika bearbetningsmetoder
- terminologi
- maskinfunktion
- verktyg
- material
- processövervakning
- arbetsmiljö och skaderisker
- gällande skyddsföreskrifter
- maskinens uppbyggnad
- verktygets uppbyggnad
- materialgrupper och deras kännetecken

Kunna

- starta och stoppa formsprutningsmaskin med enkelt verktyg
- bedöma detaljens kvalitet
- byta rulle (varmformning)
- klara av kallplugg

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: TERMOPLAST 2**Gren: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLAST**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- felorsaker
- samband mellan olika parametrar

Kunna

- justera tryck, temperatur och dosering
- starta och stoppa formspruta
- ändra parametrar under löpande produktion

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: TERMOPLAST 3**Gren: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLAST**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- materialegenskaper
- fyllmedel och dess verkningar
- materialinfärgning

Kunna

- förbereda verktygsbyte
- byta verktyg
- programmera
- prova första skott
- prova material
- byta material
- vårda verktyg

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: TERMOPLAST 4

Gren: BEARBETNINGSTEKNIK

Inriktning: PLAST

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- materialens egenskaper och möjligheter
- snabbidentifiering
- miljöpåverkan
- konstruktion och utformning av detalj och verktyg
- utformning av produkt med avseende på godstjocklek, baksläppning och ingötsplacering samt utstötning
- materialgrupper och deras kännetecken

Kunna

- välja process
- identifiera de vanligaste materialen
- beräkna maskinstorlek med hänsyn till låstryck, skottvikt och stanskraft

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: HÄRDPLAST 1

Gren: BEARBETNINGSTEKNIK

Inriktning: PLAST

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hur man beskriver hårdplaster
- de vanligaste hårdplasterna och deras användningsområden
- kompositbegreppet
- armeringsmaterial
- tillverkningsmetoder
- härdningsreaktionen
- hälsorisker och skyddsföreskrifter (AFS 108)
- terminologi och definitioner
- möjligheter till infärgning
- möjligheter att använda fyllmedel

Kunna

- tillverka ett handupplagt laminat
- göra en gjutning med fyllmedel

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: HÄRDPLAST 2

Gren: BEARBETNINGSTEKNIK

Inriktning: PLAST

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- solida, cellulära, styva och flexibla polyuretansystem
- egenskaperna hos kompositerna: polyester och glasfiber, polyester och syntetiska fibrer, epoxi och glasfiber, epoxi och syntetfiber samt epoxi och kolfiber
- sandwichtekniken
- verktyg och formar för olika tillverkningsmetoder
- tillverkningsmetoders möjligheter och begränsningar
- släppmedel och deras funktion

Kunna

- tillverka ett styvt cellulärt poluuretblock
- tillverka ett sandwichlaminat
- gjuta ett polyesterbetongblock

Ämne: INDUSTRITEKNIK Modul: HÄRDPLAST 3**Gren: BEARBETNINGSTEKNIK****Inriktning: PLAST**

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- slutna tillverkningsmetoder som RIM, RRIM, injicering, pressning, formsprutning
- kontinuerlig laminering, profildragning
- förimpregnerade material som prepreg, SMC och BMC med varianter
- förformningsteknik
- riktade armeringar
- möjligheter att optimera konstruktioner
- metoder för produktionskontroll
- enkel råvarukontroll
- möjligheter att styra härdförlopp genom variation av härdarmängd och temperatur
- syntaktiska skum
- leverantörers datablad

Kunna

- tillverka en stav med riktad armering
- tillverka en enkel form för handuppläggning av glasfiberarmerad polyester
- tillverka en enkel form för gjutning av epoxi
- bestämma gel och härdtider vid olika temperatur och öppna tillverkningsmetoder

Normalutrustning i gymnasieskolan

1989-05-23

SÖ beslutar att normalutrustningslista för ämnet verkstadsteknik vid verkstadsteknisk linje årskurs 1 samt grenarna verkstadsmekaniker och plåt- och svetsmekaniker i årskurs 2 fastställda 1980-06-12, (dnr S 80:1230) skall med nedanstående tillägg gälla för ämnet

Industriell teknik

vid försöksverksamhet med

Treårig industriell teknisk linje

enligt kursplaner kungjorda i Läroplaner 1989:47.

Utrustningslistorna upptar stadigvarande utrustning som SÖ anser nödvändig för att kursplanens mål skall kunna uppnås. Angiven utrustning kan ersättas med annan likvärdig om inte undervisningen därigenom försämras. I de fall fabrikat och typbeteckning förekommer är dessa endast att se som exempel i syfte att undvika omfattande materielbeskrivningar.

Föreskrifter om statsbidrag meddelas i SÖ-FS för aktuellt budgetår. Om undervisningen helt eller delvis kan genomföras med utrustning som är avsedd för annan linje eller kurs utgår som regel inte statsbidrag för motsvarande ny utrustning.

Till samtliga gymnasieskolor som i tidigare organisation har verkstadsteknisk linje, gren verkstadsmekaniker samt el-teleteknisk linje, gren styr- och reglermekaniker, beräknas för deltagande i försöksverksamheten följande kompletteringsbehov. Utrustningen förutsätts till vissa delar tillgänglig genom företagsförläggning

Jan Thulin

Dan Fagerlund
G 2

För samtliga grenar gemensam utrustning

Urustning	Antal
Analoga mätinstrument	3 st
Digitala multimetrar	5 st
Mätplattor likström	2 st
Spänningsaggregat DC/AC	2 st
Persondatorer med tillbehör	3 st
Numeriskt styrd bearbetningsmaskin, svarv eller fräs (utbildningsmaskin)	1 st

Gren för elmekanik

Wattmeter	1 st
Oscilloscope	1 st
Elmotorer med tillbehör	5 st
Mätbrygga RCL	1 st
Universalinstrument, elektroniska	5 st
Funktionsgeneratorer	5 st
Mätplattor, analoga och digitala	2 st
Logikprovare	2 st
Gränssnittsprovare	3 st
Tyristordon	1 st
Diverse installationsmateriel:	
PLC	2 st
Servolab	1 st
Modul felsökning/rep NC-utrustning	1 st
Begagnade NC-maskiner (fräs, svarv, flerop):	
NC-svarv	1 st
NC-fräsmaskin	1 st
Ytmätningstrustning	1 st

Gren för underhållsteknik

Wattmeter	1 st
Oscilloscope	1 st
Elmotorer med tillbehör	5 st
Mätbrygga RCL	1 st
Diverse installationsmateriel:	
PLC	1 st

Utrustning	Antal
Numeriskt styrd svarv alt fräsmaskin med programmeringsutrustning (dator, remstans och plotter)	1 st
Laborationssats, hydraulisk	1 st
Datorer med CAD-CAM-program för ritningsframställning, ritningsläsning, mekanprogram etc	2 st
Materiel för modul reparationsteknik 1-3, begagnade maskiner etc	
Ytmätningssystem	1 st

Gren för bearbetningsteknik

Inriktning mot skärande bearbetning

NC-svarv, c 5,5 kW med tillbehör	1 st
NC-svarv, c 8 kW med tillbehör	1 st
Programmerings- och förinställningsutrustning	1 + 1 st
NC-fräsmaskin 2,5 - 6 kW (alt flerop)	1 st
Programmerings- och förinställningsutrustning	1 + 1 st
Ytmätningssystem	1 st

Inriktning mot plåt- och svetsbearbetning

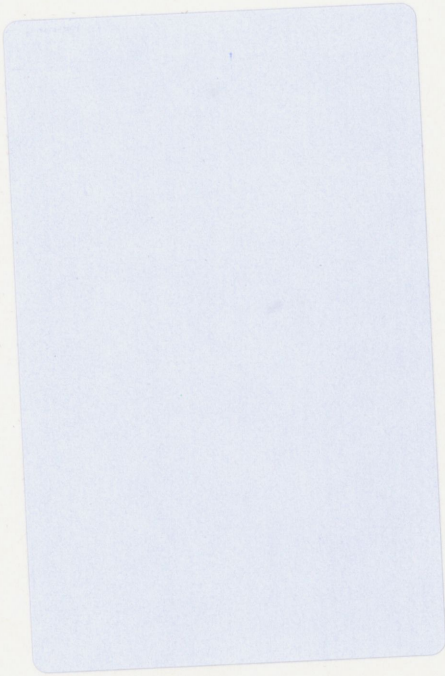
Svetslikriktare 250-400 A	1 st
TIG-tillsats	2 st
Dubbelströmsaggregat	1 st
Datorer med program för CAD-CAM, plåtutbredningar, svetskostnadsberäkningar, ritningsläsning etc	3 st
NC-skärmaskin	1 st *)
NC-kantpress, hydraulisk	1 st
Universell plåtbearbetningsmaskin NC	1 st
Svetsrobot	1 st

-----*)

Enligt förslag från PLG 14 skall endast en av modulerna NC-bearbetning i kantpress, universell plåtbearbetningsmaskin vara obligatorisk på skolan. Därför skall den lokala skolhuvudmannen kunna välja ut utrustningsförslaget beroende på lokal näringslivsstruktur.



PEDAGOGISKA
BIBLIOTEKET



Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

Industriell teknisk linje

Ansvarig utgivare: Organisationsdirektören Bengt Karlin,
Skolöverstyrelsen, 106 42 Stockholm

Redaktör: Martin Johansson

Redaktionens adress: Skolöverstyrelsen, 106 42 Stockholm

Telefon: 08-783 21 80 redaktören direkt; SÖ:s vx 783 20 00

Prenumerationspris: 360 kr för 1989 (exklusive moms). Prenumerationen omfattar 500 sidor fördelade på ett antal häften.

Separatexemplar till särskilt pris: Liber, Kundtjänst Utbildningsförlaget, 162 89 Stockholm. Telefon 08-739 96 60

Prenumeration: Liber, Prenumeration Utbildningsförlaget, 162 89 Stockholm. Telefon 08-739 96 10.

*Utges av Utbildningsförlaget
Gotab, Stockholm 1989*

ISBN 91-47-03157-3
ISSN 0283-491X