



Läroplan för gymnasieskolan

- 1986:40 Utbildning av el-mekaniker, försöksvis inrättad specialkurs
- 1986:41 Verkstadsoptiker — optiker, försöksverksamhet med påbyggnadsutbildning
- 1986:42 Kursplaner vid försöksverksamhet med specialämnena (Informationskunskap, Internationell politik, Förvaltningskunskap, Människans livsmiljö, Kulturer och etniska grupper)

TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ



Pedagogiska biblioteket

REF
Läroplaner
EX 5

Innehåll

	Utbildning av el-mekaniker, försöksvis inrättad specialkurs SÖ 1986-07-01	3
	Timplan	3
	Kursplaner (mål och huvudmoment)	4
	Kommentarer till kursplan för ämnet el-mekanik:	
	Introduktion och studieteknik	6
	Teknologi Ve	8
	Verkstadsteknik	12
	El-teleteknik	26
	Styrteknik och automatisering	33
	Produktionsteknik	38
1986:41	Verkstadsoptiker — optiker, försöksverksamhet med påbyggnadsutbildning, SÖ 1986-04-30	40
	Timplan	41
	Kursplaner (mål och huvudmoment)	42
	Kompletterande föreskrifter och kommentarer till:	
	Delkurs 1, optikteknik	47
	Delkurs 2, optikteknik	60
	Delkurs 3 (optikteknik 67, anatomi och fysiologi 73, mikrobiologi 75, medicinsk terminologi 76, fysiologisk optik 77)	66
	Delkurs 4 (optikteknik 80, anatomi och fysiologi 83, sjukdomslära 84, fysiologisk optik 85)	79
1986:42	Kursplaner vid försöksverksamhet med specialämnena	89
	(Informationskunskap, Internationell politik, Förvaltningskunskap, Människans livsmiljö, Kulturer och etniska grupper)	

Läroplan för gymnasieskolan

Läroplan för gymnasieskolan

1986-07-01

SÖ fastställer med stöd av skolförordningen 8 kap 1 § del av läroplan för gymnasieskolan avseende den försöksvis inrättade specialkursen

UTBILDNING AV EL-MEKANIKER

Nordisk yrkesklassificering: 763, 751

Ansöknings- och studievägskod: VE111

Kurslängd: två läsår

Klasstorlek: högst 16 elever

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

TIMPLAN

Ämne	Antal veckotimmar	
	Ak 1	Ak 2
Svenska	4	3
Engelska	3	3
Samhällskunskap	2	2
Matematik	2	2
Idrott	2	2
El-mekanik ¹⁾	25	26
Summa	38	38

¹⁾ Ämnet el-mekanik är sammansatt av verkstadsteknik och el-tele-teknik. Undervisningen meddelas av yrkeslärare med tjänst enligt Sf 16 kap 1 §. Dessa lärare jämte lärare i engelska, svenska och matematik skall kontinuerligt samverka.

Utbildningsmål

Utbildningen avser att ge kunskaper för operatörsarbete i hög-automatiserad datorstyrd produktionsutrustning för bearbetning och tillverkning inom verkstadsindustrin.

Operatörsansvaret omfattar produktionsplanering och genomförande samt kvalitetsstyrning.

Utbildningen ger även sådana kunskaper som erfordras för underhållsarbete omfattande förebyggande underhåll, mindre omfattande felsökning och avhjälpande av driftstörningar.

KURSPLANER

SVENSKA

Samma mål och huvudmoment som för gymnasieskolans linjer

ENGELSKA

Samma mål och huvudmoment som för gymnasieskolans linjer. Utöver dessa tillkommer:

Tolkning av skriftliga och muntliga instruktioner på engelska.
Information med ADB-system.
Användning av verkstadstermer på engelska.

SAMHÄLLSKUNSKAP

Samma mål och huvudmoment som för gymnasieskolans linjer.

Samverkan skall eftersträvas med det yrkesinriktade karaktärsämnet. Därvid behandlas fackliga frågor, löneavtal, arbetsmiljö, arbetarskydd, arbetsmarknadslagor, arbetsförmedling, invandrarfrågor, jämställdhetsfrågor och datoriseringens konsekvenser för arbetslivet.

MATEMATIK

Samma mål och huvudmoment som för gymnasieskolans 2-åriga sociala och ekonomiska linjer. Anknnytning till det elektro-mekaniska arbetsområdet skall eftersträvas.

IDROTT

Samma mål och huvudmoment som för gymnasieskolans linjer.

EL-MEKANIK

Mål

Eleven skall under utbildningen

- erhålla ingående kunskaper om bearbetningsprocessen (skärande bearbetning) och färdighet att självständigt kunna utföra olika arbetsuppgifter i NC-styrda och konventionella produktionsmaskiner,
- få kännedom om andra inom verkstadsindustrin vanligt förekommande tillverkningsmetoder samt få grundläggande kunskaper och färdigheter i bänkarbete/montering och användning av handverktyg,
- få kännedom om styrning av maskiner och annan verkstadsutrustning med NC- och PC-system samt informeras om automatiserad tillverkning inom verkstadsindustrin,



- få kännedom om olika ADB-system i företagen samt lära sig redogöra för hur man kan använda ADB-system t ex för planering/uppföljning av produktionen,
- utveckla förmågan att ge och tolka instruktioner (såväl muntligt som skriftligt) på svenska och i viss mån även engelska,
- utveckla förmågan att använda matematiken som ett hjälpmedel i arbetet,
- ges ingående kunskaper om ritningar och material; dvs förmågan att självständigt kunna läsa/tolka och i viss mån utföra ritningar samt ges materialkännedom i den utsträckning som bearbetningstekniken kräver,
- få kännedom om produktionsteknik, produktionsekonomi, arbetsorganisation, hur företag fungerar samt hur man utvecklar produktiviteten,
- få kännedom om arbetsmiljöfrågor samt få kunskap om skydds- och säkerhetsfrågor,
- ges kunskaper om kvalitetsteknik samt lära sig självständigt kunna mäta i arbetet och känna kvalitetsansvar som operatör samt
- lära sig utföra förebyggande underhåll för att minimera driftstörningar i produktionsutrustningar.

Huvudmoment

	Rikttider	
	Åk 1	Åk 2
1 Introduktion och studieteknik	25	10
2 Teknologi, Ve	160	180
3 Verkstadsteknik	610	510
4 El-teleteknik	125	160
5 Styrteknik och automatisering	20	100
6 Produktionsteknik	60	80
Summa	1 000	1 000

KOMMENTARER

		Riktider	
		Ak 1	Ak 2
1	Introduktion och studieteknik	25 lektioner	10 lektioner
1.1	Introduktion		
1.2	Studieteknik		

Innehåll

Kommentarer

1 Introduktion och studieteknik

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig grundläggande färdigheter att inhämta information genom anvisningar, instruktioner, bildmateriel o d,

1.1 Introduktion

Utbildningen inom kursen
Skolan som arbetsplats
Personalen vid skolan
Skolans skyddsorganisation; utrymning, brandskydd, förbands- och skyddsmaterial, ambulans
Övrig aktuell information i samband med att eleverna börjar sin utbildning

Informera i början av utbildningen (och i vissa fall även senare) om:
- syftet med utbildningen
- vad som skall läras in
- vilka hjälpmedel som finns
- hur undervisningen är planlagd
- hur skolorganisationen fungerar; skolledning, syo, sjukvård etc
- eget ansvar och möjlighet till samverkan

Redan i ett tidigt skede bör bland eleverna utses en eller flera elever med skyddsombudsuppgifter. Dessa elever skall särskilt uppmärksamma skydds- och säkerhetsfrågor. Sysslan bör växla mellan eleverna så att samtliga får tillfälle att betrakta sin arbetsmiljö ur skyddsombudets synvinkel.

Informera om de lokaler som eleverna närmast kommer att få använda, såsom undervisningslokaler, tvätt- och omklädningsrum. Eleverna bör även få en kort orientering om

maskiner, mätapparatur, verktyg etc och i vilket sammanhang de används samt i vilket skede eleverna kommer att få använda dem.

Gör klart vilken materiel man inte får utnyttja förrän man har vissa grundkunskaper, detta med hänsyn till olycksfallsrisker och till de skador som kan uppkomma på materielen.

Introduktionen läggs upp som ett resonemang med eleverna.

1.2 Studieteknik

Informationsmateriel som böcker, instruktioner, planscher, bild- och ljudprogram, materielens omfattning, uppläggning och utnyttjande. Läs- och anteckningsteknik. Analys av text, bild- och ljudinformationer.

En väsentlig uppgift i grundutbildningen måste vara att skapa goda och aktuella kunskaper, men i lika hög grad att ge beredskap för successiv förnyelse inom yrket, fortsatt utbildning och nya arbetsuppgifter.

Denna beredskap är inte tillgodosedd enbart med tekniska kunskaper och manuell färdighet utan måste i lika hög grad byggas upp genom träning i och kunskap om hur man tillägnar sig ökade kunskaper och färdigheter.

Det är angeläget att man i början av undervisningen ägnar förhållandevis stor uppmärksamhet åt tekniken att läsa, anteckna, studera planschverk etc. Men givetvis måste man också anslå tid åt att studera detaljer i system, maskiner, material etc.

Läs textavsnitt i t ex en instruktion, diskutera gemensamt vilka åtgärder som skall vidtas samt låt eleverna läsa och komma med förslag till åtgärd. Träna på samma sätt tolkning av planscher, bilder o d.

		Rikttider	
		Arskurs 1	Arskurs 2
2	Teknologi, Ve	160	180
2.1	Arbetsmetodik	20	20
2.2	Verktyg och maskiner	40	80
2.3	Ritningar	60	40
2.4	Material	40	40

Innehåll	Kommentarer
----------	-------------

2 Teknologi Ve

Eleven skall genom sina studier

inhämta kännedom om de elementära och grundläggande tekniska teorierna samt om sambandet mellan dessa och deras tillämpning,

skaffa sig grundläggande teoretisk kunskap om verktyg och maskiner,

inhämta kännedom om arbetsförenkling och rörelseekonomi samt

grundlägga färdighet i rationell och säker arbetsmetodik

2.1 Arbetsmetodiken

Arbetsförenkling, metoder och hjälpmedel
Arbetsplatsen och lokalen
Arbetsställningar och rörelseteknik
Arbetsplanering: att förbereda, genomföra och avsluta arbetet

Arbetsmetodiken utvecklas i anslutning till aktuella uppgifter inom de olika delmomenten.

Eleven skall successivt tränas att enskilt och i grupp arbeta med arbetsberedning och planering. Arbetet skall läggas upp så, att eleven inhämtar kunskaper om, och får färdighetsträning i generella arbetsmetoder.

Arbetsuppgifterna skall omfatta:

- val av verktyg, mätdon och uppspanningsanordningar
- val av maskindata för bearbetning

Innehåll

Kommentarer

2.2 Verktyg och maskiner

Rengöring och vård av:
glidytor, gejdrar
matar- och inställningsskruvar
snäckväxlar
konor i spindlar och dubbdockor
smörjnipplar

Underhåll och vård av övriga till-
behör och verktyg samt verktygs-
skåp.

Byte av skärvätska och i samband
därmed rengöring av tank.

Smörjning enligt maskintillverka-
rens anvisningar

- indelning i operationer och del-
operationer (serie- och enstycks-
tillverkning)
- erforderliga beräkningar och rit-
ningsövningar

Uppmärksamma eleverna på betydelsen
av att verktygen används på lätt
sätt, inte minst med hänsyn till
vad det betyder för att förebygga
olycksfall.

En gemensam orienterande genomgång
av förekommande verktyg och maski-
ner där också säkerhets- och ord-
ningsfrågor tas upp, bör sättas in
i ett inledande skede.

Lär eleverna att maskinernas glid-
ytor, skruvar, konor o d dagligen
måste göras rena med hjälp av kris-
tallolja eller liknande.

Eleverna skall även lära sig att
rengöra de tillbehör som använts.
Därvid bör de även tillse att till-
behören förvaras så att de inte
smutsas ner.

Tryckluft är bra att använda vid
rengöring av stålhållare och andra
löstagbara delar där man inte ris-
kerar att blåsa in smuts i lager
eller mellan glidytor. Framhåll
dock att risk finns att spån blåses
i ögonen.

Eleverna skall lära sig att sköta
maskiner och tillbehör så att ska-
dor inte uppkommer genom ovarsam
behandling. Uppkommen skada skall
omedelbart anmälas till läraren.

Maskintillverkarnas smörjanvis-
ningar måste följas och förstörda
smörjnipplar bytas ut.

Orientera om olika typer av skär-
vätskor och deras kylande och smör-
jande egenskaper.

Innehåll	Kommentarer
Förebyggande maskinunderhåll	Eleven skall lära sig att genom förebyggande underhåll minimera driftstörningar i produktionsutrustningar. Det förebyggande underhållet skall omfatta regelbunden maskinvård, tillståndskontroller och nödvändiga justeringar.
2.3 Ritningar	
<p>Introduktion Ritningar, format, ritfält, skrivfält Linjer Skalor Vyer Ritningssymboler Snitt Toleransmåttställning Ytjämnhet Förenklat ritsätt</p>	<p>Undervisningens huvudsakliga uppgift är att lära eleverna läsa och förstå de ritningar (detalj- och sammanställningsritningar) efter vilka arbetsuppgifter skall utföras. Detta underlättas genom att de själva får lära sig utföra enklare ritningar.</p> <p>Instruktionsblad och SMS normblad bör också komma till användning.</p>
Projektionslära	
<p>Geometrisk ritning:</p> <p>delning av sträcka mitt itu, mittpunktsnormal, normal mot en linje, normal från en punkt utanför en linje, delning av en given vinkel mitt itu, delning av en cirkel i 4, 6, 8, 12 och 16 delar</p>	<p>Eleverna måste kunna ritningssymboler såsom O-tecken, toleranssymboler, symboler för form- och läges-toleranser, symboler för ytjämnhet och symboler för svetsar.</p> <p>Eleven skall kunna redogöra för måttställningsprinciper utifrån funktions-, tillverknings- och kontrollkrav.</p>
Konstruktion av:	
<p>en linje parallell med en given linje genom en bestämd punkt, en vinkel lika stor som en given vinkel, 30, 60, 90 graders vinklar, liksidig triangel</p>	
Ritningsläsning	I samband med delmomentet el-mekanik ges eleverna tillfälle att läsa arbetsritningar kopplade till de inom delmomentet speciella arbetsuppgifterna.

Innehåll

Kommentarer

2.4 Material

Allmän materialkännedom

Grundämnen

Stål och stållegeringar

Stålframställning och inre byggnad

Gjutstål och gjutjärn

Koppar och kopparlegeringar

Aluminium och aluminiumlegeringar

Övriga metaller och metallegeringar, egenskaper och användningsområden

Kompositmaterial

Pulvermetallurgiska material

Diamant

Plaster

Gummiprodukter

Smörjmedel

Lösningsmedel

Olika stålsorters beteckningar

De vanligaste metallernas bearbetbarhet

Stål i handverktyg

Konstruktionsstål: profilmaterial

och plåt

Behandla sådana material som används vid övningar inom de olika delmomenten.

Eleverna skall lära sig hämta upplysningar om materialsammansättning, egenskaper och användningsområden från aktuella standardblad.

Förklara sambandet mellan SIS normering och tillverkarnas beteckningar.

Inom varje delmoment behandlas sådana synpunkter som har speciell betydelse för respektive bearbetningsmetod. Sålunda uppmärksammas exempelvis inom delmomentet slipning speciella magnetiska egenskaper och slipbarhet.

Eleven skall kunna redogöra för

- vanliga materialkvaliteter och beteckningar
- bearbetbarhet och enkla hållfasthetsbegrepp
- värme- och ytbehandlingsmetoder

Enkel laboration i värmebehandling skall genomföras.

		Rikttider	
		Ak 1	Ak 2
3	Verkstadsteknik	610	510
3.1	Bänkarbete	40	40
3.2	Svarvning	260	280
3.3	Fräsning	170	190
3.4	Slipning	40	-
3.5	Övriga tillverkningsmetoder	100	-

Innehåll	Kommentarer
<p>3 Verkstadsteknik</p> <p>Eleven skall genom sina studier</p> <p>skaffa sig ingående kunskaper om bearbetnings- och tillverkningsprocesser, maskiner, verktyg och färdighet att utföra arbetsuppgifter i manuella och numeriskt styrda produktionsmaskiner,</p> <p>skaffa sig kunskaper om mekanisk montering och reparation samt färdighet i användning av förekommande handverktyg och handmaskiner,</p> <p>orienteras om övriga inom verkstadsindustrin förekommande tillverkningsmetoder,</p> <p>skaffa sig kunskaper om egenskaper hos material för mekaniska konstruktioner och information på svenska och engelska,</p> <p>skaffa sig kunskaper om ritningar och scheman samt deras tolkning,</p> <p>skaffa sig kunskaper om mekanisk mätning och kvalitetsteknik samt få färdighet att använda förekommande mätdon och mätutrustningar,</p> <p>skaffa sig kunskap om styrning av maskiner och robotar, mekanisering och automatisering,</p>	<p>Eleven skall efter utbildningen (2 år)</p> <p>erhållit kunskaper om bearbetningsprocessen (skärande bearbetning) och viss färdighet i att självständigt kunna utföra olika arbetsuppgifter i NC-styrda och konventionella produktionsmaskiner</p> <p>Eleven skall kunna arbeta i konventionell och NC-styrd svarv och fräsmaskin (alt enkel flerooperationsmaskin) med enkel blandad småserietillverkning och under lärarens överinseende kunna</p> <p>sätta upp/ta ned behövlig hjälputrustning till maskinen (chuck, verktyg etc)</p> <p>spänna upp arbetsstycken för bearbetning</p> <p>förse maskinens styrsystem med program, ändra program, spara program</p> <p>manövrera maskinen med kylvätska och smörjmedel</p> <p>bearbeta olika material/arbetsstycken till vanligt förekommande former (geometrier), måttkrav (toleranser) och ytjämnhet - efter ritning</p>

Innehåll	Kommentarer
skaffa sig kunskap om grunderna inom eltekniken och elektroniken samt få basfärdighet att använda enkel elektrisk mätutrustning och tolka mätresultat,	- mäta och känna kvalitetsansvar för produktionen
skaffa sig kunskaper i underhållsteknik och färdighet att genomföra förebyggande och avhjälpande underhåll på automatiserad produktionsutrustning,	ha kunskap i - skyddsfrågor och maskinsäkerhet samt - hur driftstörningar minimeras
skaffa sig kunskaper om arbetsmiljöfrågor, skydd och säkerhet,	<u>Anm</u> Kunskaper och färdigheter inhämtas såväl i skola som i företag och praktisk träning kompletteras med fackteori.
skaffa sig kännedom om företagens uppbyggnad och funktion, företagsekonomiska principer, produktionsteknik och produktionsekonomi, arbetsorganisation samt produktivitet och dess utveckling samt	
skaffa sig kännedom om olika förekommande ADB-system samt färdighet i att använda enklare ADB-system för beredning, planering och uppföljning,	
kunna redogöra för uppbyggnad och funktion hos tillverkningssystem innehållande konventionella och numeriskt styrda maskiner för bearbetning och montering, robotar och transportanordningar för materialhantering, automatlager samt styrdatorer,	Inom momentet skall en fördjupning av undervisningen ske inom det spånavverkande området. I fördjupningsdelen skall bearbetningsprocessen noggrant genomgå och övas. Verktyg och verktygsmaterial skall behandlas. Bearbetningsdatalets beroende av material i arbetsstycket och verktyg, maskiner, kvalitetskrav, bearbetningskostnad och säkerhet skall behandlas.
självständigt planera och genomföra tillverkning inom fördjupningsområdet med konventionella och numeriskt styrda maskiner,	
självständigt utgående från tillverkningsdokumentationen kunna välja mätverktyg och göra erforderliga mätningar för kvalitetsstyrning i tillverkningen samt	Inom bearbetningstekniken orienteras om spånavskiljande och plastiska bearbetningsmetoder samt svetsning och lödning.

Innehåll	Kommentarer
självständigt kunna optimera bearbetningsparametrarna för en störningsfri tillverkning med begärd kvalitet.	
Genomgångar och övningar i	
bänkarbete	
- svarvning	
- fräsning	
- borrarning	
- slipning	
3.1 Bänkarbete	
Eleven skall genom sina studier	
skaffa sig kunskap om verktyg, skärdata och kvalitetskrav,	
skaffa sig grundläggande färdighet att utföra bänkarbete och därtill hörande maskinarbete,	
få grundläggande träning i beredning och planering för bänkarbete samt	
inhämta kännedom om och lära sig tillämpa säkerhetsföreskrifter	
Bänkplats med tillbehör	Synpunkter på arbetsbänken ur ergonomiska och tekniska synvinklar.
Verktyg vid bearbetning såsom filar, hammare, nycklar, tänger, mejslar, gängverktyg, nitverktyg, vinklar och passare.	Informera om, och låt eleverna lära sig konstruktion, benämningar och användning av den utrustning som normalt används vid en bänkarbetsplats.
Mätdon	Orientering om olika gängsystem
Maskiner och utrustning	Diametrar på frigångshål och hål med arbetsmån
Bänk- och pelarborrmaskin med tillbehör	Använd tabeller och handböcker
Fastspänningsanordningar för arbetsobjekten	
Montering och demontering av skruvförband	

Innehåll	Kommentarer
Pneumatiska och hydrauliska anordningar	Orientera om:
Grundläggande principer och användning inom verkstadsindustrin och liknande yrkesområden	- användningsområden för pneumatiska och hydrauliska anordningar
Pneumatik	Illustrera med:
Pneumatiska handverktyg	- skolans pneumatiska utrustning med bl a handverktyg
Konstruktion och funktion hos cylindrar och ventiler	- kopplingsscheman över enkla anläggningar
Hydraulik	
Domkrafter	
Pressar	
Säkerhet:	Orientera om föreskrifter för skydd mot ohälsa och olycksfall vid bänkarbete
Skyddsanordningar	
Skyddsutrustningar	
El-, kläm- och skärskador	
3.2 Svarvning	
Eleven skall genom sina studier	
få kunskap om generella arbetsmetoder och de grundläggande principerna för svarvning,	
få kunskap om maskiner, verktyg, tillbehör, skärdata och kvalitetskrav,	
få grundläggande färdighet i svarvning,	
få grundläggande träning i beredning och planering för svarvningsarbeten samt	
lära sig att tillämpa de säkerhetsföreskrifter som gäller vid svarvning	

Innehåll	Kommentarer
Svarvens byggnad:	Orientera om:
Stativ	- olika typer av svarvar; support-
Spindeldocka, dubbdocka	svarv, plansvarv, karusellsvarv,
Motor	kopiersvarv, revolversvarv och
Släde, tvärslid, toppslid, stål-	automatsvarv
fäste	
Matningsväxellåda, mataraxal,	- svarvens konstruktion samt benäm-
ledarskruv, längdmatningsstopp,	ningar på dess olika delar
materialstopp och längdmätningssap-	
parat	- delarnas funktion
Skärvätskeanordning	- de vanligste tillbehören, deras
	benämningar och användning
Manövrering:	Informera om de nödstopp som finns
	i verkstaden, deras placering och
Huvudströmställare för drivmotor	hur de används.
och skärvätskepump	
Manöverorgan såsom omkopplingsorgan	Redogör för funktionen hos noll-
för spindelvarvtal, matningar och	spänningsutlösningen.
gångstigningar	
Uppspänning:	Orientera om:
	- kombinationen trebackschuck-rote-
Uppspänningsanordningar för arbets-	rande dubb
objekt såsom tre- och fyrbacks-	
chuckar och mjuka backar till dessa	- att det är arbetsstyckets form
Backskiva, planskiva och med-	som avgör valet av uppspänningsan-
bringarskiva med fästanordningar.	ordning
Dubbar	- att "mjuka backar" används för
	att undvika spännmärken, som stopp
	för detaljer samt för att få god
	rundgång
	- skillnaden mellan självcenteran-
	de chuck och backskiva
Skärverktyg:	Orientera om:
	- snabbstålens och hårdmetallens
Material i skärverktyg:	olika förmåga att motstå förslit-
snabbstål i form av sparskär	ning och att motstå höga temperatu-
hårdmetall (i huvudsak vändskär)	rer

Innehåll	Kommentarer
Svarvstål: Olika typer av svarvstål såsom plan- och skrubbstål knivstål stickstål	- de vanligaste svarvstålens utformning det vanligaste internationella märksystemet för hårdmetaller
Övriga typer av verktyg såsom gängsnitt, gängtappar spiralborr dubbhålsborr brotschar försänkare	Förklara skillnaden mellan dubbhålsborrning och centrerborrning. Förklara skärvinklarnas betydelse på skärförlopp och utslitningstid Övningsuppgifter:
Skärvinklar	- svarvning med och utan spånbrytare
Stålhållare	- val av rätt hårdmetallkvalitet i förhållande till arbetsobjektets material
Skärdata:	Orientera om:
Skärhastigheter med hänsyn till: motoreffekt material i skärverktyg och arbetsstycke grov- eller finsvarvning	- vikten av god stabilitet i maskin, skärverktyg och arbetsobjekt - begreppen grov- och finsvarvning med avseende på materialavverkning, ytjämnhet och måttnoggrannhet
Varvtalets förändring i förhållande till bearbetad diameter Varvtal vid olika skärhastigheter Matning och skärdjup vid grov- och finsvarvning Skärverktygets hållbarhet Bearbetningstider	- hur periferihastigheten på arbetsobjektet, dvs skärhastigheten förändras vid ändring av arbetsobjektets diameter - förhållanden som påverkar valet av matning och skärdjup
Ytjämnhet	- ekonomisk utslitningstid
Borrning Brotschning Gängning med tapp och snitt	- arbetsmån för färdigbearbetning
Skärvätskor	- nödvändigheten av lägre skärhastighet vid brotschning och gängning än vid svarvning
Nomogram	Eleverna skall utföra svarvningsövningar och därvid träna såväl invändig som utvändig bearbetning. Vid övningarna skall såväl handmatning som automatisk matning tillämpas.
Arbetsoperationer: Längdsvvarvning Plansvarvning Ansattssvarvning	

Innehåll	Kommentarer
Avstickning Instickning Spårsvavning	Informera om: - stickstålets inställning för att sidoslappning skall erhållas
Gängning med gängsnitt Gängning med gängtapp	- att borrning ofta följs av svarvning, gängning eller brotschning
Dubbhålsborrning Borrning	- nödvändigheten av urspåning vid borrning
Upprymning Brotschning Lettring	- olika sätt att framställa lettring - olika mönster och grovlek på lettring
Säkerhet:	Gå igenom ordningsregler och olika föreskrifter om förebyggande av olycksfall. Varje elev måste känna till och kunna tillämpa dessa föreskrifter.
Skyddsanordningar vid svarvning Skyddskåpor för remmar och kuggväxlar Stänkskydd Skyddsglasögon och ansiktsskydd Klädsel Skyddsskor "Vänsterhänt" filning Lyftanordningar	Klargör att de till svarven hörande skyddsanordningarna, såsom skyddskåpor för remmar och kuggväxlar inte får avlägsnas om svarven är i gång. Framhåll också nödvändigheten av att använda ögonskydd, såsom skyddsglasögon eller, i vissa fall, ansiktsskydd och stänkskydd. Slipsar, halsdukar, armar och andra lösthängande klädesdelar samt halsband, armband och ringar kan fastna i den roterande svarvspindeln eller arbetsstycket och dra ned eleven mot denna. Liknande situationer kan även uppstå om långt hår är oskyddat. Dessa risker måste särskilt påpekas. Skyddsskor bör användas. På grund av olycksfallsrisken bör filning i svarv endast förekomma undantagsvis. När filning dock förekommer, skall "vänsterhäntfattning" tillämpas.

3.3 Fräsning

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om generella arbetsmetoder och de grundläggande principerna för fräsning,

skaffa sig kunskap om maskiner, verktyg, tillbehör, skärdata och kvalitetskrav,

skaffa sig grundläggande färdighet att utföra fräsning, få grundläggande träning i beredning och planering av fräsningsarbeten samt

inhämta kännedom om och lära sig tillämpa de säkerhetsföreskrifter som gäller vid fräsning

Fräsmaskinens byggnad:

stativ
växellåda
frässpindel
knä med fräsbord
stödbom och bomstöd
elektrisk utrustning
skärvätskeutrustning
vertikalfräsapparat
fräsbomutrustning

Manövrering:

Huvudströmställare för spindel, matnings- och pumpmotor

Manöverorgan för start, stopp, fram, back och nödstopp

Orientera om:

- olika typer av fräsmaskiner såsom horisontal-, vertikal- och universalfräsmaskiner samt bädd-, lång- och kuggfräsmaskiner

- de fräsmaskiner som finns på skolan, deras uppbyggnad och konstruktion

- fräsmaskinens olika delar

- delarnas funktion

benämningar på de vanligaste tillbehören

- hur tillbehören används

- hur tillbehören monteras

Särskild uppmärksamhet skall ägnas åt nödstopp som skall användas vid olycksfall.

Innehåll	Kommentarer
Manöverorgan för handmatningar	Informera om
Omkopplingsorgan för växling av storlek på matningar: höjd-, längd- och tvärmätningar samt snabbmatningar	- riskerna för personskador, verktygshaveri eller förstörda arbetsobjekt om arbetsobjektet lossnar
Anordningar för låsning och justering av slider, bom och stödlager	- hur viktigt det är att arbetsobjektet och uppspänningsorgan sitter ordentligt fast så att sådana händelser ej inträffar
Uppspänningsmetodik:	
Maskinskruvstycke Delningsdocka	- att man måste använda fästskruvar som passar i spåren i fräsmaskinbordet ty annars kan spåren skadas
Spännjärn och spännbackar Chuck	- att fästskruvarna skall placeras så nära arbetsobjektet som möjligt
Skärverktyg:	Informera om
Material i skärverktyg:	
snabbstål hårdmetall	- de vanligaste förekommande fräsverktygen, deras konstruktion och funktion
Fräsverktyg:	
olika typer av fräsar såsom ändplanfräs skivfräs slitsfräs vinkelfräs	- arbetsobjektets utseende och fräsens avverkningsförmåga som motiv för val av fräsmetod/verktyg
Uppsättning av verktyg:	
fräschuckar fräsdornar	- skillnaden i avverkningsförmåga mellan fräsar av snabbstål och fräsar av hårdmetall
	- fastspänning av fräsdornar och fräschuckar
	- fastspänning av fräsar, borrstänger och ursvarvningsverktyg
	- vikten av att fästkonorna på fräsdorn, chuckar etc hålls rena och ej skadas
	- fräschuckarnas konstruktion

Innehåll	Kommentarer
Skärdata:	Informera om
Skärhastigheter med hänsyn till:	- skärhastighetsbegreppet
motoreffekten	- hur materialet i arbetsobjekt och fräsverktyg bestämmer skärhastigheten
material i skärverktyg och arbetsstycket	
grov- och finfräsning	- hur den minskande spånarean vid övergång från grovfräsning till finfräsning minskar värmeutvecklingen varigenom skärhastigheten kan ökas
matning	
skärdjup	
utslitningstid	
Varvtal i förhållande till skärhastighet och frärens diameter	
Nomogram	- att den alstrade värmen kan bortledas med hjälp av lämplig skärvätska
Ytjämnhet	- att vid en viss skärhastighet frärens diameter avgör varvtalets storlek
Val av skärvätskor	- att med grovfräsning menas snabb avverkning av stor spånvolym och att arbetsobjektet vid finfräsning bearbetas till föreskriven ytjämnhet och måttnoggrannhet.
	Skärdatataberäkningar med hjälp av nomogram.
Arbetsoperationer:	Delmomentet fräsning skall övas så mycket att eleverna kan spänna upp fräsverktyg och arbetsobjekt samt manövrera maskinen.
Fräsning av plan, ansatser och spår	
Fräsning av vinkelprofiler och radier	Övningsuppgifter:
Borrning	- in- och utvändig fräsning varvid både hand- och maskinmatning tillämpas
Spårfräsning med pinnfräs, skivfräs och slitsfräs	- de vanligaste fräsmomenten
	- uppsättning av fräsar på ändfräsdornar, genomgående dornar samt i fräschuckar

Innehåll	Kommentarer
	- fastspänning av arbetsobjekt i skruvstycke, på fräsmaskinbordet och i delningsdocka
	Informera om
	- skillnaden i arbetssätt mellan spårfräsar utan sidoskär och spårfräsar med sidoskär
	- med- och motfräsning samt behovet av glappfri konstruktion i bordmatningen vid medfräsning
	- att fräsningen skall utföras så att formfel ej uppstår
Säkerhet:	Gå igenom de föreskrifter om förebyggande av olycksfall som gäller vid fräsarbeten.
Säkerhetsanordningar vid fräsning	Påminn eleverna om att fräsmaskinens skyddsanordningar, såsom skydd för remmar och kuggväxlar, måste vara på plats när maskinen används.
Skyddskåpor för remmar och kuggväxlar	Framhåll betydelsen av att använda ögonskydd.
Skyddsglasögon	Påvisa de olycksfallsrisker som föreligger om spån avlägsnas med fingrarna och gör klart att detta under inga förhållanden får förekomma då fräsen roterar.
Ansiktsskydd	Riskerna för skärskador vid hantelandet av vissa fräsverktyg bör påpekas.
Stänkskydd	Inskärp att liksom vid svarvning finns också vid fräsning risken att klädespersedlar och oskyddat hår kan fastna i roterande verktyg.
Lämplig klädsel	

Innehåll	Kommentarer
3.4 Slipning:	
Slipmaskinens byggnad:	Slipställets uppbyggnad och konstruktion samt benämningar på delar och tillbehör genomgås
Bänk- och pelarslipställ	
Planslipmaskin	Maskinens konstruktion och tillbehör genomgås.
Manövrering:	
Strömställare för drivmotor, vätskepump, utsugning och hydraulsystem	Gå igenom inställning av ställbart bord på slipställ
Övriga manöverorgan	
Slipskivor:	Informera om slipskivans uppbyggnad; slipmedel, bindemedel och porer
slipmedel	
bindemedel	
slipskivestandard	Jämför slipskivans skärförlopp med andra eggverktyg
periferihastigheter	
montering	
demontering	Redogör för hur slipskivornas betecknas; slipmedel, kornstorlek, hårdhetsgrad, struktur och bindemedel
rivningsverktyg	
rivning av slipskiva	
slipskiverekommendationer	
Skärdata	Framhåll att de på slipskivans etikett angivna högsta tillåtna varvtalen ej får överskridas
periferihastighet	
matning	
skärdjup	Förklara att en slipskiva kan vara mer eller mindre självskärpande. Olika avrivare finns dock att använda vid behov, ståltrissor, kiselkarbidbryne eller diamant. Eleverna skall öva användandet av dessa
ordhastighet	
Hjälpapparater såsom:	
magnetbord	Demonstrera hur magnetbordet fungerar och används. Visa hur man med hjälp av stömlinjaler kan öka dess förmåga att hålla kvar små arbetsobjekt.
rivningsapparat	
balanseringsapparat	
	Visa hur slipskivan rivs, för hand i slipställ och med hjälp av rivningsapparat i planslipmaskin

Innehåll	Kommentarer
Arbetsoperationer	Framhåll att diamanten är ett mycket dyrbart verktyg som måste hanteras med största aktsamhet
Slipställ: skärpning av spiralborrar och mejslar	Demonstrera skillnaden i arbetsresultat vid torr- resp våtslipning Låt eleverna öva borrar slipning både på fri hand och med hjälp av borrar slipanordning
Planslipmaskin: slipning av parallella ytor och ytor i rät vinkel mot varandra	Övnings slipning i planslipmaskin bör ske med måttliga krav på ytjämnhet och mått noggrannhet
Säkerhet	Informera om
Kontroll av slipskivor Montering av slipskivor Sprängskydd Ögonskydd Slipdamm Oljedimma	<ul style="list-style-type: none"> - arbetarskyddsstyrelsens bestämmelser för montering av slipskivor - mellanläggen av tjockt papper mellan slipskivor och flänsar - ögonskyddens användning och rengöring - sprängskyddens konstruktion och funktion - vikten av att föreskrivna skyddsåtgärder följs - att arbetshandskar skall användas vid s k rotslipning - att då maskinen startas efter montering av slipskivan skall spindel rotera några minuter innan slipning sker - att man p g a risken för sprängning inte får befinna sig framför skivan vid denna tomgångkörning

Innehåll	Kommentarer
3.5 Övriga tillverkningsmetoder	
Eleven skall genom sina studier orientera sig om plåtbearbetning, svetsning, lödning, värmebehandling och gjutning	Innehållet avser att ge en orientering om verkstadsindustrins övriga tillverkningsmetoder och ger ej någon färdighet att utföra motsvarande arbetet.
Plåtbearbetning	Enkla grundläggande övningar för att belysa den grundläggande arbetsmetodikerna.
Klippning och böckning	
Svetsning och lödning	Övningar med gassvetsning och lödning samt bågsvetsning för att ge en uppfattning om metoder och arbetssätt.

		Rikttider	
		Ak 1	Ak 2
4	El-teleteknik	125	160
4.1	Likströmlära	40	20
4.2	Växelströmlära	40	20
4.3	Elektronik	45	50
4.4	Starkströmsteknik		70

Innehåll

Kommentarer

4 El-teleteknik

Eleven skall genom sina studier

få sådana kunskaper att han kan redogöra för grundläggande elektriska definitioner och samband

få kunskap om starkströmsföreskrifterna, lagar, förordningar och skyddsföreskrifter

kunna redogöra för funktion och användning av elmaskiner och apparater

4.1 Likströmlära

Eleven skall efter utbildningen

kunna redogöra för olika materials egenskaper i elektriska sammanhang

kunna redogöra för ellärans grundbegrepp och elektriska storheter

kunna använda enkla mätinstrument samt utföra elektriska mätningar

kunna redogöra för likströmsmaskiners funktion och arbetssätt.

Material:

Material för elektriska ledare, halvledare och isolatorer

Behandla speciellt materialen för ledare och isolatorer samt gå igenom hur materialegenskaperna påverkas.

Innehåll	Kommentarer
Magnetiska material	
Förbindningsteknik	
Grundbegrepp:	Övningar för mätning av elektriska storheter som ström, spänning och resistans
Elektrisk ström och spänning, resistans, kapacitans och induktans	
Magnetism, elektromagnetism, magnetisering och magnetiskt flöde	
Magnetisk kraftverkan	
Induktion	Genomför i samband med mätningar även effektberäkningar
Likströmseffekt och anpassning	
Strömkällor och strömkretsar:	
Akkumulatorer och batterier, emk, polspänning och inre resistens	
Belastningsegenskaper	
Laddning av ackumulatorer	
Ohms lag	Genomför mätningar och beräkningar av ström, spänning och resistens
Potential och spänningsfall	
Serie- och parallellkoppling av resistenser	
Mätinstrument:	Gå igenom mätning av ström, spänning och resistens med analogvisande och digitalvisande universalinstrument
Universalinstrumentets konstruktion och användning	
Noggrannhetsklasser och mätnoggrannhet	
Praktiska regler för mätning	Behandla mätningars praktiska utförande så att eleven lär sig arbets-sätt vid mätningen så skador på mätobjekt och mätinstrument undviks.

Innehåll	Kommentarer
Maskiner:	
Likströmsgeneratorns och likströmsmotorns principiella funktion och konstruktion	
Inmatad effekt, uteffekt och verkningsgrad	
Sambanden mellan rotorström, rotor-spänning, magnetisering, vridmoment och varvtal	
Varvtalsregering av likströmsmotorer	
4.2 Växelströmslära	
Eleven skall efter utbildningen kunna redogöra för grundläggande begrepp inom växelströmsläran	
kunna använda enkla mätinstrument och förstå deras funktion samt utföra elektriska mätningar	
kunna redogöra för transformatorers och växelströmsmaskiners funktion och arbetssätt	
Grundbegrepp:	Gå igenom tidsförloppen och behandla momentan-, tapp- och effektivvärden. Orientera om begreppet resonans.
Växelström, växelspanning, reaktans, impedans och frekvens	
Fasförskjutning	I samverkan med matematikundervisning i trigonometri genomförs fasförskjutnings- och effektberäkningar.
Skenbar, aktiv och reaktiv effekt	
Enfas- och trefassystem. Ström och spänning i ett trefassystem	
Mätinstrument:	
Universalinstrument, wattmetrar och isolationsprovare	
Oscilloskop	

Innehåll	Kommentarer
Transformatorer och maskiner: En- och trefastransformatorer, deras konstruktion, funktion och egenskaper Strömriktare i reglersystem	Tyristorer och transistorer som komponenter tas upp i delmoment elektronik. En- och trefasgeneratorer Behandla synkrona varvtalet
Växelströmgeneratorer Synkronmotorers konstruktion och funktion Asynkronmotorers konstruktion och funktion	Gå igenom sambandet mellan eftersläpning, vridmoment och uteffekt
Varvtalsreglering av växelströmsmotorer	
4.3 Elektronik	
Eleven skall efter utbildningen kunna redogöra för elektronikkomponenters egenskaper, funktion, användningsområden och hantering kunna redogöra för elektroniksystems funktion och egenskaper kunna läsa och förstå symboler, ritningar och scheman samt övrig dokumentation som visar systems uppbyggnad och funktion kunna utföra mätning, provning och felsökning på elektronikretsar.	Tonvikten i elektronikundervisningen skall ligga vid den systemorienterade delen av undervisningen
Digitalteknik: Logisk algebra, sanningstabeller Kombinatoriska och schventiella nät	Genomgångar av principerna för digitala system samordnas med uppkopplings- och mätövningar på färdiga digitalkretsar
Logikkretsar, logikfamiljer A/D- och D/A-omvandling Pulsformade aktiva och passiva kretsar	Informera om integrerande och derivande nät

Innehåll	Kommentarer
Filter	Här bör förstärkaren ses som en funktionell enhet
Dessa båda komponenter behandlas endast med utgångspunkt från deras användning i slutsteget av strömriktare för motorregleringar	Mätningar bör utföras på integrerade operationsförstärkare
Analoga kretsar	Mätningar på lysdioder, fotodioder och optokopplare skall genomföras
Förstärkare	
4.4 Starkströmsteknik	
Eleven skall genom sina studier orientera sig om installationsbestämmelser, starkströmsföreskrifter och normer inom starkströmsområdet skaffa sig färdighet att utföra vissa moment av elinstallationsarbeten	
skaffa sig färdighet att hantera enkla instrument och att mäta de vanligaste storheterna inom starkströmstekniken samt	
skaffa sig färdighet att läsa och förstå vanligen förekommande scheman och ritningar	
Starkström:	
Föreskrifter, installationsbestämmelser och normer. Lagar och förordningar. Skyddsföreskrifter. Elinstallationsförordningen. Industriverkets tillämpningsbestämmelser till elinstallationsförordningen	Inledningsvis bör eleverna få en allmän orientering om viktigare lagar, författningar och andra bestämmelser som gäller elektriska starkströmsanläggningar och upplysning om var skilda bestämmelser återfinns. Gå igenom starkströmsföreskrifternas §§ 1, 5 och 6. Installationsbestämmelsernas ordförklaringar. Grafiska symboler för elinstallationer i byggnader enligt SEL. Gå igenom §§ 36 och 37.
	Framhåll vikten av att hålla sig underrättad om de förändringar som sker i lagar, författningar och andra bestämmelser.

Innehåll	Kommentarer
	Gå igenom §§ 20 och 35 i starkströmsföreskrifterna samt orientera om § 21. Skyddsformer för elektriska materiel och SEMKO:s förteckning. Orientera om § 2 och kapitel V.
	Inskärp hos eleverna riskerna för person- och brandfara genom elström. Gå igenom vad som gäller i fråga om ansvar för skada på person och egendom, t ex som följd av bristfällig installation och reparation.
	Ge eleverna kunskap om vilka arbetsuppgifter som får utföras efter erhållet behörighetsbevis.
Ledningar och deras användningsområden:	
Avisolering, anslutning och montering	Låt eleverna utföra avisolering av olika ledningstyper samt ansluta ledare till olika klämtyper.
	Montering av motorstickpropp och skarvuttag till gummislangledning.
	Påtala vikten av att också följa tillverkarnas anvisningar för monteringen.
Anslutning av bruksföremål och apparater:	
Installationsbestämmelser (IBL 77)	Materialkungörelsens bestämmelser (SFS 1977:585).
Bestämmelser om ingrepp i provningspliktiga apparater	Eleverna skall ha kunskap om att provningspliktiga materiel vid reparation inte får ändras i förhållande till godkänt utförande, även i avseende på val av reservdelar.

Innehåll	Kommentarer
<p>Motordrift och startutrustningar:</p> <p>Motordrift med kortsluten trefas-motor med handmanövrerad motor-skyddsbrytare och motordrift med kontaktormanövrerad startutrustning</p>	<p>Gå igenom det grundläggande om motordrift:</p> <p>asynkronmotorer, märkdata, skydds-former och kylformer (11), upp-ställning av motorer, överlastskydd (11 d), startmetoder, startappa-rater, säkringar och ledningsarea</p> <p>Låt eleverna utföra:</p> <p>kontroll av motorskydds-brytare, felsökning på elmotore, isolationsprovning och resistans-mätning på kortsluten trefasmotor och polomkopplingsbar (Dahlander-kopplad) trefasmotor, uppsättning av startapparat och motor, ledningsförläggning, anslutning av motor och motor-skydds-brytare, anslutning i gruppcentral, isolationsprovning, kontroll av skyddsjord, kontroll av rotationsriktning, kontroll av överlastskydd</p> <p>Gå igenom hur man anordnar manöver-krets för att jordfel inte skall orsaka obehörig tillkoppling eller hindra frånkoppling med manöver apparaten och för att förebygga obehörig manövrering samt hur man monterar och ansluter säkerhets-brytare enligt gällande normer</p>
<p>Schemaläsning</p>	<p>Låt eleverna öva schemaläsning. De bör känna till aktuella symboler i olika typer av schema. Förbind-ningsschema, förbindningsriktning och förbindningstabeller bör genom-gås</p>

Rikttider

		Ak 1	Ak 2
5	Styrteknik och automatisering	20	100
5.1	Pneumatik och hydraulik	10	10
5.2	Styrsystem		80
5.3	ADB-system	10	10

Innehåll

Kommentarer

5 Styrteknik och automatisering

Eleven skall genom sina studier

få kunskap om styrsystems uppbyggnad och funktion samt styrning av NC-maskiner, robotar och transportsystem

lära sig hur man analyserar fel-funktioner hos automatiskt arbetande system genom förekommande dokumentation

kunna utföra förebyggande underhåll, funktionskontroll och justeringar på styrda maskiner

lära sig utföra avhjälpande underhåll, felsökning och reparationer i olika styrda maskiner

lära sig redogöra för datorers och programmerbara styrsystems funktion och användning inom styrtekniken

få kännedom om maskin- och programvara i ADB-system

få kunskap om datoriseringens konsekvenser med hänsyn till såväl individ som samhälle och företag

kunna redogöra för pneumatiska och hydrauliska komponenters och apparaters konstruktion och funktion

lära sig maskinstyrningens principer och arbetssätt

Innehåll	Kommentarer
kunna redogöra för ett styrsystems uppbyggnad	
lära sig redogöra för mikro-datorers och programmerbara styrsystems användning och programmering	
5.1 Pneumatik och hydraulik	
Pneumatiska komponenter:	Genomgång av rör, slangar, kopplingar, ventiler, cylindrar och motorer
Tryckluftsbehandling	
Smörjteknik	
Miljökrav	
Schemaläsning	
Felsökning och reparation	
Hydrauliska komponenter:	Genomgång av rör, slangar, kopplingar, ventiler, cylindrar, motorer och servon
Hydraulvätska	
Miljökrav	
Schemaläsning	
Felsökning och reparation	Poängtera renlighetskraven vid arbeten med hydrauliska utrustningar. Läckagerisker och oljeströmning i rör och strypningar behandlas.
	Gå igenom arbetssätt som minskar riskerna för olyckor och skador.
5.2 Styrsystem	
Styrtekniska definitioner:	
Grundläggande begrepp	
Styrmetoder	
Logiska funktioner, funktionsdiagram	Behandling av Boolesk algebra, logikskeman, flödesskeman och tidsdiagram
	Genomgång av kombinatoriska och sekventiella kretsar
Systemlösningsmetoder	

Innehåll	Kommentarer
Mikrodatorer:	Gå igenom datorns principiella uppbyggnad
Mikrodatorns uppbyggnad och funktion	Behandla datorns enheter som processor, minne, I/O-kretsar etc
Datakommunikation	Behandla vanliga kommunikationsprotokoll
Programmerbara styrsystem:	
PC-systemens funktion och användning	
Servoteknik:	
Olika regulator typer och deras funktion	Genomför trimningar och justeringar av servon och analysera stegsvar och insvägningsförlopp
- P-regulatorn	
- PI-regulatorn	
- PID-regulatorn	
Aterföring av mätsignaler och stabilitetskriterier	
Hastighets- och lägesreglering	
NC- och robotteknik	Gå igenom NC-maskiners och robotars principella uppbyggnad och funktion
	Förklara de vanligaste begreppen och förkortningarna inom NC- och robottekniken
	Gå igenom produktionsområden där NC-maskiner och robotar används samt de olika använda maskintyperna. Gå även igenom olika typer av transportsystem
	Gå igenom olika principer för vägstyrning
	Gå igenom NC-maskinens och robotens olika delar och deras funktion samt inbördes samverkan

Innehåll	Kommentarer
	<ul style="list-style-type: none"> - styrsystemet - maskinen - mätande organ - verkställande organ
	Gå igenom verktygsmaskinernas positioneringsnoggrannhet
5.3 ADB-system	
Eleven skall genom sina studier	
skaffa sig grundläggande kunskaper om maskin- och programvara i ADB-system	
skaffa sig helhetssyn på datoriseringens konsekvenser med hänsyn till såväl individ som samhälle och företag	
Datasystem:	
Datasystemets maskinvara	Genomgång av ett datasystems uppbyggnad <ul style="list-style-type: none"> - centralenhetens delar - kringutrustning
Datasystemets programvara	<p>Behandla begreppet data och dess betydelse. Gå igenom hur data representeras i datorn. Gå igenom begreppet instruktioner och behandla datorns arbetssätt. Belys olika programmeringsspråk från assembler till vanliga högnivåspråk och gå igenom olika sätt att översätta instruktionerna till maskinkod.</p> <p>Öva programmering i något eller några högnivåspråk</p> <p>Öva datoranvändning med färdig programvara som</p> <ul style="list-style-type: none"> - ord- och textbehandling - kalkylprogram - registersystem

Innehåll

Kommentarer

Datoriseringens effekter

- planerings- och beräkningsprogram
för datorstödd produktion

Belys de programvaror som används
för att stödja konstruktion och
produktion inom verkstadsindustrin
(CAD/CAM)

Visa datoranvändning inom produk-
tion. Behandla datoriseringens
effekter på arbetsmiljö och arbets-
innehåll

Behandla datoranvändningens effek-
ter på arbetsorganisation och ut-
bildningskrav

Gå igenom begreppen integritet och
sårbarhet och hur de påverkas av
datoranvändning

Informera om datalagen och data-
inspektionen

Behandla begreppet datasäkerhet

Visa vad begreppet "informations-
samhället" innebär

		Rikttider	
		Ak 1	Ak 2
6	Produktionsteknik	60	80
6.1	Företaget och produktionen		10
6.2	Arbetsberedning	40	20
6.3	NC- och robotprogrammering	20	40
6.4	Produktionsceller		10

Innehåll

Kommentarer

6 Produktionsteknik

Eleven skall genom sina studier

få kännedom om ett företags uppbyggnad, organisation och internt arbetssätt

få kännedom om produktionstekniska grundbegrepp

lära sig att självständigt genomföra operationsberedning på enkla mekaniska detaljer

lära sig att redogöra för processberedningens principer

lära sig att självständigt med stöd av programmeringshandledningar kunna utforma NC-program för bearbetning och programmera industrirobotar

lära sig att redogöra för datorstödd automatisk produktion och produktionsplanering

6.1 Företaget och produktionen

Genomgång av ett företags uppbyggnad, produktion, planering och planeringssystem

Genomgång av begreppen produktionsteknik, produktionsekonomi, produktivitet och rationalisering

Orientering av arbetsorganisation, arbetsstudier, löneteknik och lönefrågor

Innehåll	Kommentarer
6.2 Arbetsberedning	Genomgång av principerna för beredning, val av tillverkningsmetoder och operationsberedning samt arbetsbeskrivningar, rapporter, operationsbeskrivningar och operationslistor. Tillsammans med praktiska bearbetningsövningar i momentet tillverkningsteknik skall arbetsberedning med maskin-, verktygs- och bearbetningsdataval tränas.
6.3 NC- och robotprogrammering	Gå igenom programspråk och dataformat. Gå igenom olika principer för programuppbyggnad med sekventiella program, fasta cykler, makroprogrammering och parameterprogrammering
6.4 Produktionsceller	Öva programmering av NC-maskiner och robotar Orientera om datorstöd i tillverkningen Gå igenom olika sätt att automatisera produktionen



Läroplan för gymnasieskolan

1986-04-30

Sö fastställer med stöd av skolförordningen 8 kap 1 § del av läroplan för gymnasieskolan avseende försöksverksamhet med påbyggnadsutbildningen

VERKSTADSOPTIKER - OPTIKER

Skola - företag i samverkan

Nordisk yrkesklassificering: 743

	Delkurser			
	1	2	3	4
Studievägs- och ansökningskod:	ÖV218	ÖV219	ÖV220	ÖV221
Kurslängd, lektioner:	280	280	350	350
Klasstorlek, högst elever:	16	16	16	16

Särskilda behörighetskrav:

Behörig att intas som elev till Delkurs 1 är den som har slutförd minst tvåårig utbildning vid gymnasieskolan med slutförd tvåårig studiekurs i svenska och engelska. Dessutom erfordras att ha förvärvat minst 24 veckors allsidig glasögonoptisk yrkespraktik och ha varit yrkesverksam inom glasögonoptiskt företag med där verksam legitimerad optiker.

Behörig att intas som elev till Delkurs 2 är den som har genomfört Delkurs 1 och har föreskriven utbildning i företag.

Behörig att intas som elev i Delkurs 3 är den som har genomfört Delkurs 2 och har föreskriven utbildning i företag.

Behörig att intas som elev till Delkurs 4 är den som har genomfört Delkurs 3 och har föreskriven utbildning i företag.

Anm: Utbildningen är en försöksverksamhet. Tim- och kursplanerna får tillsvidare endast tillämpas vid Stefanskolan i Borensberg, Motala kommun, efter organisationsbeslut i vederbörlig ordning. Försöksverksamheten skall utvärderas.

I läroplanen för gymnasieskolan, allmän del, anges mål och riktlinjer fastställda av regeringen samt allmänna anvisningar för skolans verksamhet utfärdade av Sö.

TIMPLAN

	Antal lektioner i Delkurserna 1-4			
	Utbildningsperiod 1		Utbildningsperiod 2	
	Delkurs 1	Delkurs 2	Delkurs 3	Delkurs 4
Optikteknik ¹⁾	280	280	185	80
Anatomi och fysiologi	-	-	70	60
Mikrobiologi	-	-	30	-
Medicinsk terminologi	-	-	20	-
Sjukdomslära	-	-	-	60
Fysiologisk optik	-	-	45	150
Summa högst	280 lekt	280 lekt	350 lekt	350 lekt

¹⁾ Optiktekniken innefattar arbetsteknik och fackteori enligt följande (tidsangivelse för fackteorin är riktpunkt i den mån fackteorin inte enligt SÖ:s anvisningar helt eller delvis integreras med arbetstekniken).

Arbetsteknik	140	140	85	-
Fackteori	140	140	100	80

Huvuddelen av utbildningen i arbetsteknik och vissa avsnitt av fackteorin skall bedrivas vid företagen. Vidare skall eleven under praktikperioderna studera in vissa avsnitt av ämnena i timplanen. De instuderade avsnitten avslutas med genomgång och sammanfattning vid skolan.

Plan för utbildningen

Utbildningen är indelad i 15 avsnitt där varje avsnitt omfattar 8 veckor med undantag för de skolförlagda delkurserna 3 och 4 som omfattar 10 veckor.

För de företagsförlagda avsnitten gäller företagens tider.

Utbildningsplan

Särskilda behörighets- krav	Utbildningsperiod 1			Utbildningsperiod 2		
	Före- tag	Före- tag	Före- tag	Före- tag	Före- tag	Före- tag
Yrkespraktik i företag minst 24 veckor		Delkurs 1 280 lekt	Delkurs 2 280 lekt	Delkurs 4 350 lekt		Delkurs 4 350 lekt

KURSPLANER

Utbildningens omfattning

VERKSTADSOPTIKER

Utbildningsperiod 1 omfattar fyra avsnitt i företag och två kursavsnitt i skola.

Den första utbildningsperioden har som mål att ge grundläggande utbildning i verkstadsoptik - eleven har då arbetat inom optikeryrket under minst ett år och genomgått kurs 1 och 2 vid skolan.

OPTIKER

Utbildningsperiod 2 omfattar sju avsnitt i företag och två kurser i skola.

(Behörighetskrav: utbildningsperiod 1 genomförd med fullständig studiekurs)

Den andra utbildningsperioden har som mål att ge ytterligare praktisk och teoretisk utbildning så att eleven har motsvarande kunskaper och färdigheter som förvärfvas i den 2-åriga påbyggnadskursen för optiker, ÖV215, Dnr 728-85:1425.

OPTIKTEKNIK

Mål

Eleven skall genom undervisningen i optikteknik

skaffa sig grundläggande kunskaper i optik,

skaffa sig kunskap om material, maskiner och instrument för framställning av glasögon och andra optiska artiklar,

skaffa sig grundläggande kunskaper om distribution och försäljning av optiska artiklar,

förvärva insikt om säkerhetsföreskrifter av olika slag och deras tillämpning samt

förvärva insikt om yrkes- och arbetsförhållandens föränderlighet.

Huvudmoment

- Verktyg, maskiner, instrument och material
- Optik
- Glasögon teknik
- Service, distribution och försäljning
- Arbetsplatsens miljöfrågor

ANATOMI OCH FYSIOLOGI

Mål

Eleven skall genom undervisningen i anatomi och fysiologi

skaffa sig översiktliga kunskaper om människokroppens organ och organsystem samt dess topografi,

skaffa sig kännedom om den fysiska och psykiska hälsans inverkan på organ och organsystem,

skaffa sig kunskaper om cellens principiella byggnad, vävnaders sammansättning och lokalisering,

skaffa sig kunskaper om hudens och slemhinnornas byggnad och funktion samt om värmeregulation,

skaffa sig översiktliga kunskaper om nervsystemets struktur och funktion samt om större nervers lokalisering,

skaffa sig kunskaper om sinnesorganens byggnad och receptivitet,

skaffa sig kunskaper om rörelseapparatens uppgifter, utformning och utveckling samt kunskaper om större skelettdelar och muskler,

skaffa sig kunskaper om fysiologiska processer av betydelse för kroppens ämnesomsättning såsom matspjälkning, andning, utsöndring, cirkulation, inre sekretion, energiomsättning och vätskebalans,

skaffa sig kännedom om samspelet mellan fysiologiska processer och psykiska reaktioner,

skaffa sig fördjupade kunskaper om synorganets utveckling, byggnad och funktion samt

skaffa sig kunskaper om naturliga förändringar i kroppens organ och organsystem i samband med åldrandet.

Huvudmoment

- Översikt över människokroppens byggnad
- Cell och vävnader
- Hud och slemhinnor
- Nervsystemet. Sinnesorganen
- Rörelseapparaten
- Ämnesomsättningen
- Ögats anatomi och fysiologi

MIKROBIOLOGI

Mål

Eleven skall genom undervisningen i mikrobiologi

skaffa sig kännedom om humanmedicinsk hälsovård,

skaffa sig kunskaper om de vanligaste sjukdomsalstrande mikroorganismerna,

skaffa sig kunskaper om arbetsmetoder och övriga åtgärder som kan förebygga eller bekämpa smittspridning,

skaffa sig kunskaper om desinfektion, rengöring och sterilisering samt hantering av sterilt material med speciell inriktning mot kontaktlinser,

skaffa sig kunskaper om personlig hygien, hälsovård och om arbetsplatsens hygien samt

skaffa sig kännedom om inventarie- och materielvård.

Huvudmoment

Omgivningshygien

Medicinsk mikrobiologi

Yrkeshygien

MEDICINSK TERMINOLOGI

Mål

Eleven skall genom undervisningen i medicinsk terminologi skaffa sig grundläggande kunskaper i medicinskt språkbruk.

Huvudmoment

Latin

Grekiska

SJUKDOMSLÄRA

Mål

Eleven skall genom undervisningen i sjukdomslära

skaffa sig kunskaper om vanligt förekommande sjukdomstillstånd i organ/organsystem som studeras i ämnet anatomi och fysiologi.

Huvudmoment

Sjukdomstillstånd som har betydelse för ögat och seendet

FYSIOLOGISK OPTIK

Mål

Eleven skall genom undervisningen i fysiologisk optik

skaffa sig ingående kunskaper om det rättsynta och felsynta ögats funktion,

skaffa sig ingående kunskaper om olika sätt och metoder att korrigera felsyntheter samt

genom kliniska övningar förbereda sig inför kommande arbetsuppgifter.

Huvudmoment

- Refraktionsteoretiska grundbegrepp
- Korrektionsprinciper
- Refraktionsmetodik

Kompletterande föreskrifter och kommentarer

ÄMNE: OPTIKTEKNIK

DELKURS 1, 8 veckor, 280 lektioner

INNEHÅLL	RIKTTIDER
1 Gemensamt allmänt stoff	10 lektioner
1.1 Introduktion	
1.2 Studieteknik	
1.3 Arbetsmetodik	
2 Materialkännedom	40 lektioner
2.1 Några kemiska och fysikaliska grundbegrepp. Material och materialegenskaper	
2.1.1 Materiens uppbyggnad och omvandlingar	
2.1.2 Materialegenskaper	
2.1.3 Metalliska material	
2.1.4 Lödning	
2.2 Glaslära	
Natur- och konstmaterial	
2.3.1 Naturmaterial	
2.3.2 Konstmaterial	
2.4 Slip- och polermaterial	
3 Maskin- och instrumentkunskap	40 lektioner
3.1 Maskinutrustning	
3.2 Optiska instrument och andra hjälpmedel	
4 Glasögon teknik	140 lektioner
4.1 Hjälpmedel vid arbetsplatsen	
4.2 Metoder för bearbetning av konstmaterial, glas och metall	
4.3 Glasögonarbeten	
4.4 Exempel på tillverkningsarbeten	
5 Optik (geometrisk och fysikalisk) med tillämpningsmatematik	40 lektioner
5.1 Matematiska beräkningar med tillämpning	
5.2 Geometrisk och fysikalisk optik	
5.2.1 Ljusets hastighet, utbredning, reflexion och brytning	
6 Affärsskötsel	10 lektioner

RIKTTIDER

1	Gemensamt allmänt stoff	10 lektioner
1.1	Introduktion	
1.2	Studieteknik	
1.3	Arbetsmetodik	

Innehåll

Kommentarer

1 Gemensamt allmänt stoff

Eleven skall genom sina studier inhämta kännedom om skolan och utbildningen samt

orientera sig om studieteknik och arbetsmetodik

1.1 Introduktion

Utbildningens uppläggning

Skolan som arbetsplats

Personalen vid skolan

Lokaler och materiel för undervisningen

Säkerhetsbestämmelser och övrig aktuell information i samband med att eleverna börjar sin utbildning

Ge en allmän orientering om utbildningens uppläggning. Framhåll de möjligheter som utbildningen ger och de krav som ställs för att åsyftat studieresultat skall uppnås och eventuella kompetensprov kunna avläggas.

Informera om utbildningsgången och då även om den efterkommande högre utbildningen till legitimerad optiker.

Informera eleverna om hur skolan fungerar med avseende på lokaler, arbetstider, administration, personal etc.

Informera också eleverna om planeringen av de olika studieplatserna och deras funktion.

Meddela i vilket skede av utbildningen olika studieplatser, maskiner, instrument och övrig utrustning blir aktuella.

Informera också eleverna om de säkerhetsbestämmelser som de måste iaktta i skolan.

Innehåll**Kommentarer**

1.2 Studieteknik

Böcker, kompendier, särtryck, lexika, planscher, bildband, tidskrifter etc

Påpeka för eleverna nödvändigheten av att de utnyttjar tillgängligt informationsmaterial. Stor uppmärksamhet måste ägnas åt vägledning i tekniken att läsa, anteckna och tolka information.

Läs- och anteckningsteknik

Konstruktionsteknik

Det är viktigt att eleverna får kunskap om och träning i hur man tillägnar sig kunskaper och färdigheter. Härvid skapas också beredskap och goda förutsättningar för det självständiga arbetssättets speciella teknik.

Inlärningsmetoder och analys av informationsmaterial, text och frågeställningar

Ett befintligt intresse och en vilja och en strävan att uppnå ett studiemål spelar en utomordentligt viktig roll för inlärandet. Försök att entusiasmera eleverna till självstudier och successiv förnyelse och försök att göra dem positivt inställda till vidare utbildning.

1.3 Arbetsmetodik

Planering, förberedande åtgärder samt genomförande av arbetsuppgifter

En i förväg genomtänkt disposition av de för arbetsuppgiftens genomförande aktuella faktorerna har stor betydelse.

Metoder, arbetsrutiner och hjälpmedel

En väl organiserad arbetsplats samt val av rätta hjälpmedel ger större säkerhet och ökad färdighet samt kan även innebära tidsvinst, vilken eventuellt kan ge utrymme för flera varierande övningsuppgifter.

Arbetsställningar, rörelseteknik och ändamålsenligt yrkesbeteende i stort

Aktivera eleverna till tankegångar, förslag och diskussioner rörande nya metoder till eventuell förenkling av olika arbetsrutiner.

Det är också viktigt att eleverna tillägnar sig ansvarskänsla för vård och omsorgsfull behandling av all utrustning.

Om instrument, maskiner, verktyg och andra hjälpmedel ständigt är i oklanderligt skick, påverkas känslan för kvaliteten hos den produkt man avser att framställa.

Arbetsmetodiken måste successivt utvecklas i anknytning till nya och aktuella övningsuppgifter.

RIKTTIDER

2	Materialkännedom	40 lektioner
2.1	Några kemiska och fysikaliska grundbegrepp. Material och materialegenskaper	
2.1.1	Materiens uppbyggnad och omvandlingar	
2.1.2	Materialegenskaper	
2.1.3	Metalliska material	
2.1.4	Lödning	
2.2	Glaslära	
2.3	Natur- och konstmaterial	
2.3.1	Naturmaterial	
2.3.2	Konstmaterial	
2.4	Slip- och polermaterial	

Innehåll

Kommentarer

2 Materialkännedom

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskaper om olika slag av material som erfordras vid yrkesutövningen och om denna materials uppbyggnad, egenskaper och bearbetbarhet

2.1 Några kemiska och fysikaliska grundbegrepp.
Material och materialegenskaper

2.1.1 Materiens uppbyggnad och omvandlingar

Grundämnen och deras beteckningar

Kristalliniska och amorfa föreningar

Blandade ämnen

Kemiska föreningar

Kemiska reaktioner

Elevernars förståelse för och kunskaper om materiens uppbyggnad och omvandlingar fördjupas om de - utöver den direkta undervisningen och egna studier i tillgänglig facklitteratur - får tillfälle att såväl följa som själva utföra experiment och laborationer.

Innehåll	Kommentarer
2.1.2 Materialegenskaper	
Fysikaliska	Speciell uppmärksamhet skall ägnas åt de optiska egenskaperna: ljusbrytningsindex, dispersion, absorption, transmission och reflexion.
Mekaniska	
Kemiska	I undervisningen bör ingå demonstrationer och experiment i s k optiska bänkar, där de optiska egenskaperna kan påvisas. Ge utrymme för frågeställningar och diskussion. Träna eleverna i avläsning av kurvor och diagram.
2.1.3 Metalliska material	
För optikeryrket aktuella material bl a guld, silver, nysilver, nickel, mässing och gulddoublé	Undervisningen meddelas huvudsakligen i anknytning till arbetstekniska övningar I fråga om gulddoublé ges en grundlig genomgång som bör omfatta tillverkning, olika kvaliteter, stämplar och beteckningar. För att eleverna rätt skall kunna förstå de olika beteckningarnas innebörd bör de få öva sig att utföra enkla räkneuppgifter i detta avsnitt.
2.1.4 Lödning	
Mjuk- och hårdlödning samt sammanfogning av lämpliga material	Genomgång kan lämpligen ske samtidigt med praktisk tillämpning, då moment för moment av proceduren demonstreras.
Gaslödning	
Elektriska lödapparater	Eleverna tränas i tekniken vid lödning och bör successivt få mera avancerade övningsuppgifter.
2.2 Glaslära	
Glasets historia	Vid undervisningen om glaset bör demonstrationsmateriel utnyttjas i största möjliga omfattning.
Glasets sammansättning och framställning	
Olika ingrediensers inverkan på glasets egenskaper	Utnyttja filmer, bildband och demonstrationstavlur för åskådliggörande av olika tillverkningsfaser.

Innehåll	Kommentarer
Tillverkningsfaserna från smälta till färdiga produkter såsom linser, prismor m m	Låt eleverna själva experimentellt åstadkomma exempelvis fysikaliska spänningar i glas, konstatera effekterna av dessa samt eventuellt upptäcka av andra förhållanden vållade glasfel.
Slipning och polering av glas- ytor	
Kvalitetskontroll	
Glasfel: avglasning, sliror, spänningar, blåsor och miss- färgning	
Glasfelens orsak och verkan	
Glasetts fysikaliska, mekaniska och kemiska egenskaper	
Glasetts indelning efter kemisk sammansättning, tillverknings- procedur samt användning	
Det optiska glasetts framställ- ning och kvalitetsnormer	
Tillverkning av sfäriska och toriska glasögonglas, multi- fokala glas, lentikularglas, färgade och antireflexbehand- ling	Utnyttja vid undervisningen om tillverk- ningen av glasögonglas och andra glas så rikhaltigt sortiment som möjligt av oli- ka glastyper.
Glastolk. Interferensringar och linjer	Av stort värde är att genom direkta iakttagelser av tillverkningen kunna studera de olika procedurerna såsom yt slipning och polering, kontroll med glastolk, antireflexbehandling samt härdning. Studiebesök vid optiska indu- strier bör därför genomföras i lämplig omfattning.
2.3 Natur- och konstmaterial	
Material till glasögonbågar, glasögonlinser av vanlig typ, kontaktlinser, lupp- och lins- fattningar, kikar- och instru- mentdetaljer m m	Låt eleverna få öva sig att behandla olika slag av material så att de prak- tiskt tillägnar sig kännedom om deras olika egenskaper.
	Informera eleverna om reparationsteknik med användning av lämpliga lösnings- medel.

Innehåll	Kommentarer
2.3.1 Naturmaterial	
Sköldpadd till glasögonbågar	
Kanadabalsam för kittning av linser och prismor	
Immersionsvätskor för mikrokopiering	
2.3.2 Konstmaterial	
Plast, plasttyper, kemisk sammansättning och egenskaper	Gå igenom de optiska egenskaperna hos korrektionslinser i konstmaterial och gör därvid en jämförelse med optiskt glas.
Korrektionslinser (även kontaktlinser) i konstmaterial	
Cellulosanitrat och -acetat såsom material till glasögonbågar. Andra nya material	Väsentligt för en optiker är att känna till materialens termiska egenskaper, formbarhet, brännbarhet, fuktabsorption samt kemiska resistens och hårdhet. Det är också viktigt att känna till hur materialen förhåller sig vid bearbetning, slipning och polering.
2.4 Slip- och polermaterial	
Slipning och polering som bearbetningsmetod	
Slipskivans uppbyggnad och verkan: slipmedel, kornstorlek, hårdhetsgrad, struktur och bindemedel	Eleverna bör själva oftast i samband med arbetstekniken, pröva sig fram till kunskap om materialens egenskaper.
Diamantskivans uppbyggnad och verkan	
Kylmedel	Framhåll för eleverna hur viktigt valet av slipskiva är då det gäller att åstadkomma en önskad ytstruktur.
Polertrissor	
Periferihastighet	
Poleringsteknik	Låt eleverna träna slipning och polering av skilda material och lär dem därvid att också välja lämpligt polermaterial.

RIKTTIDER

3	Maskin- och instrument- kunskap	40 lektioner
3.1	Maskinutrustning	
3.2	Optiska instrument och andra hjälpmedel	

Innehåll

Kommentarer

3 Maskin- och instrument- kunskap

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig grundläggande kunskaper om sådana maskiner, handverktyg, tekniska hjälpmedel samt optiska apparater och mätningssinstrument som används i optikeryrket

3.1 Maskinutrustning

Handslipmaskin, automatslipmaskin, borrarbörmaskin för metallbör och börning i glas med diamant, polermaskin, svarv och fräsmaskin

Lödapparatur, ventilet och skärapparat för glas

Större delen av utrustningen är elansluten. Eleven skall därför ges en allmän information om elanslutningar och om elskydd som elmotorers funktion. Gå igenom vilka risker som är förbundna med en felaktig användning och redogör i detta sammanhang liksom vid olika arbetstekniska övningar för de skyddsåtgärder som bör vidtas.

3.2 Optiska instrument och andra hjälpmedel

Vertometer, spänningsprovare, mätinstrument och optiska bänkar

Andra hjälpmedel

Låt eleverna öva sig att själva ställa i ordning instrumenten för användning och att därvid utföra erforderliga smärre justeringar, t ex byte av lampor, justering av testmärke m m.

RIKTTIDER

4	Glasögon teknik	140 lektioner
4.1	Hjälpmedel vid arbetsplatsen	
4.2	Metoder för bearbetning av konstmaterial, glas och metall	
4.3	Glasögonarbeten	
4.4	Exempel på tillverkningsarbeten	

Innehåll

Kommentarer

4 Glasögon teknik

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig grundläggande färdighet att utföra en glasögonoptikers tekniska arbetsuppgifter,

skaffa sig kunskaper om funktionen hos och användningen av maskiner, instrument och verktyg

skaffa sig kunskaper om förekommande materials egenskaper och bearbetbarhet,

lära sig tolka och i praktiken vid utförandet av olika arbetsuppgifter omsätta givna mått och värden på arbetsritningar samt

lära sig innebörden av glasögonreceptets utformning och korrektionsangivelse.

4.1 Hjälpmedel vid arbetsplatsen

Verktyg och instrument

Uppsättningsanordningar

Arbetsbänk med individuell uppsättning av förekommande handverktyg

Belysning och elinstallation

Informationsmaterial såsom instruktioner, ritningar, toleranstabeller och aktuella skrivna arbetsuppgifter

Innehåll	Kommentarer
4.2 Metoder för bearbetning av konstmaterial, glas och metall	
Formgivning, sågning, fräsning riktning, skärning, filning, borrar, slipning och polering	
Mjuk- och hårdlödning med olika hjälpmedel	
Konstmaterial: montering och nitning samt varierande reparationsteknik	
4.3 Glasögonarbeten	
Kröjsling och skärning i olika glasformer	Inled arbetet med en allmän genomgång av de olika hjälpmedel som successivt skall komma till användning vid utförandet av övningsuppgifterna.
Centrering och decentrering av optiskt centrum vid kröjsling och skärning	Kontrollera att eleverna handhar verktygen på rätt sätt.
Formslipning av planfasett	Demonstrera alla arbetsmoment som kräver speciell teknik.
Fasettvinklar och följsamhet	
Slipningar av alla slag i automat och manuellt	Komplettera vid behov skrivna instruktioner med muntliga anvisningar.
Montering av sfäriska glas i bågar av konstmaterial och i metallbågar enligt föreskrift	
Riktning av färdiga glasögon	
4.4 Exempel på tillverkningsarbeten	
Glasögon detaljer i metall	
Glasögonbåge i konstmaterial	Tillverkningsarbetena bör utföras efter måttsatta konstruktionsritningar där, särskilt beträffande glasögonbågarna, eleverna får tillfälle till egna formgivningar och val av material.
Delar och reparationsdetaljer för instrument och maskiner	
Enklare arbetsverktyg och hjälpmedel för den optiska verkstaden	Uppmuntra eleverna att ta kontakt med yrkesutövare för att på så sätt inhämta verklighetsanknuten information.

RIKTTIDER

5	Optik (geometrisk och fysikalisk) med tillämpningsmatematik	40 lektioner
5.1	Matematiska beräkningar med tillämpning	
5.2	Geometrisk och fysikalisk optik	
5.2.1	Ljusets hastighet, utbredning, reflexion och brytning	

Innehåll	Kommentarer
----------	-------------

5	Optik (geometrisk och fysikalisk) med tillämpningsmatematik
---	---

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig grundläggande matematiska kunskaper för att kunna förstå de optiska lagarna och kunna lösa optiska problem av varierande slag,

skaffa sig grundläggande kunskaper om ljusets karaktär, reflexion och brytning samt i vergenslära samt

skaffa sig kunskaper om glasögonglasets och övriga linsers verkan i enkla instrument

5.1	Matematiska beräkningar med tillämpning
-----	---

Bokstavsräkning

Räkne regler

PARENTESREGLER

Bråkräkning

Proportionalitet

Förstegradsekvationer

Kvadreringsregel

Konjugatregel

Räkneexemplen bör i största möjliga utsträckning anknytas till optiska problemställningar.

Träna eleverna i användning av minikalkylator.

Innehåll	Kommentarer
Ekvationssystem	
Grafisk framställning	
Rötter	
Reciproka värden	
Plangeometri	
Trigonometriska funktioner	
5.2 Geometrisk och fysikalisk optik	
5.2.1 Ljusets hastighet, utbredning, reflexion och brytning	
Ljus och ljuskällor	Den teoretiska framställningen bör i största möjliga utsträckning följas upp genom praktisk tillämpning.
Ljuset som energiform	
Fotometri	Den experimentella undervisningen bör inledas med en allmän genomgång av de hjälpmedel som står till förfogande.
Reflexion av ljus	
Buktiga speglar och spegelsystem	Vid undervisning skall eleverna beredas så många tillfällen till laborationer som möjligt.
Avbildning i sfäriska speglar	
Matematisk tillämpning av avbildningsformler	Låt eleverna genom försök i optiska bänkar eller med annan experimentell utrustning själva konstatera fakta.
Ljusets brytning i plana gränzytor	Övningsuppgifter kan utföras individuellt eller av två eller flera elever tillsammans.
Matematisk tillämpning av brytningslagen	Träna eleverna att genom muntliga eller skriftliga kommentarer analysera uppgiftsresultatet.
Brytning i prisma	
Deviation och spektrum	
Medelfärgspridning	
Laser	

RIKTTIDER

6 Affärsskötsel 10 lektioner

Innehåll	Kommentarer
6 Affärsskötsel	
Eleven skall genom sina studier	
skaffa sig grundläggande kunskaper om vad som har samband med affärsskötsel inom den optiska branschen	
Blanketter och formulär för post-, bank- och tullärenden	Använd olika tekniska hjälpmedel för att ge konkret underlag i undervisningen.
Rekvitioner, fakturor och orderskrivning. Reklamationsärenden	Övningsmateriel kan införskaffas från post, bank och andra institutioner.
Varukännedom. Rationell lagerföring	Studiebesök bör anordnas i lämplig omfattning. Eleverna bör därvid få övningsuppgifter så att de individuellt eller två eller flera tillsammans får avge redogörelser för vid studiebesöket gjorda iakttagelser.
Muntlig framställning beträffande inköp och försäljning m m	
Affärsbrev och andra praktiska skrivelser	Orientera om ett optikerföretags kontakter med myndigheter och institutioner av betydelse för verksamheten.

Kompletterande föreskrifter och kommentarer

ÄMNE: OPTIKTEKNIK

DELKURS 2, 8 veckor, 280 lektioner

INNEHÅLL		RIKTTIDER	SID
1	Gemensamt stoff	10 lektioner	2
2	Glasögon teknik	140 lektioner	3
2.1	Glasögonarbeten		
3	Optik (geometrisk och fysikalisk) med tillämpningsmatematik	80 lektioner	4
3.1	Matematiska beräkningar med tillämpning		
3.2	Geometrisk och fysikalisk optik		
3.2.1	Ljusets hastighet, utbredning, reflexion och brytning		
4	Ritningar och mätteknik	30 lektioner	6
5	Affärsskötsel	20 lektioner	7
1	Gemensamt allmänt stoff	10 lektioner	

Innehåll

Kommentarer

1 Gemensamt allmänt stoff

Eleven skall genom sina studier

orientera sig om utbildningsgången i kurs 2,

orientera sig om lokaler och materiel samt

skaffa sig kunskap om säkerhetsföreskrifter

Ge eleverna en allmän orientering om hur utbildningen är upplagd. Informera dem om de möjligheter utbildningen ger och framhåll de krav som måste ställas på dem för att åsyftat utbildningsresultat skall uppnås.

Redogör för arbetsordning och tidschema.

Visa hur skolan som arbetsplats fungerar med tanke på lokaler och studieplatser samt informera eleverna om det skede i utbildningen då olika maskiner, instrument och övrig utrustning kommer till användning.

Fortlöpande aktuell information krävs i olika sammanhang allteftersom utbildningen fortskrider.

Informera om utbildningsgången och då även om den efterkommande högre utbildningen till legitimerad optiker.

RIKTTIDER

2	Glasögon teknik	140 lektioner
2.1	Glasögonarbeten	

Innehåll	Kommentarer
2 Glasögon teknik	
Eleven skall genom sina studier skaffa sig fördjupade kunskaper och ökad färdighet att utföra en glasögonoptikers tekniska arbetsuppgifter.	
2.1 Glasögonarbeten	
Slipningar av alla slag i automat och manuell	Komplettera vid behov skrivna instruktioner med muntliga anvisningar.
Montering av sfäriska glas i bågar av konstmaterial och av metallbågar enligt föreskrift	Det är angeläget att i början av undervisningen i arbetstekniska moment lägga största vikten vid att arbetsuppgifterna utförs med noggrannhet. Färdighet, snabbhet och rutin får man förutsätta ökar stegvis.
Riktning av färdiga glasögon	
Anatomisk tillböjning och anpassning	Gör en bedömning av hur stor del av arbetet varje elev självständigt kan utföra. Understöd och stimulera eleverna till att successivt i ökande omfattning självständigt utföra arbetsuppgifterna.
Borrning och monterig av glas till garnityr	Var uppmärksam på elevernas sätt att organisera arbetet.
Nitning och nedsänkning av alla slags charner	
Färdigställande av glasögon i förekommande material och form ,med monterade astigmatiska glas flerfokusglas och prismatiska glas samt specialglas för ortoptiska ändamål	Kontrollera att eleverna innan de får utföra arbeten efter recept äger kännedom om glasögonreceptets beteckningar och den glasögonoptiska terminologin.
Glasögonreparationer	Variera övningsuppgifterna så, att de ger största möjliga bredd åt varje elevs praktiska kontakt med utrustningen.
Detaljer till glasögonbågar i såväl metall som konstmaterial	Samla eleverna för diskussion då särskilt intressanta frågor dyker upp. Stimulera eleverna till egna förslag beträffande förenkling av arbetsrutiner.

RIKTTIDER

3	Optik (geometrisk och fysikalisk) med tillämpningsmatematik	80 lektioner
3.1	Matematiska beräkningar med tillämpning	
3.2	Geometrisk och fysikalisk optik	
3.2.1	Ljusets hastighet, utbredning, reflexion och brytning	

Innehåll

Kommentarer

3	Optik (geometrisk och fysikalisk) med tillämpningsmatematik
---	---

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig grundläggande matematiska kunskaper för att kunna förstå de optiska lagarna och kunna lösa optiska problem av varierande slag,

skaffa sig grundläggande kunskaper om ljusets karaktär, reflexion och brytning samt i vergenslära,

skaffa sig kunskaper om glasögonglasets och övriga linsers verkan i enkla instrument och i sammansatta mera komplicerade system såsom kikare, mikroskop, optiska mätapparater och kontrollinstrument

3.1	Matematiska beräkningar med tillämpning
-----	---

Sinusteoremet

Cosinusteoremet

Ytteoremet

3.2	Geometrisk och fysikalisk optik
-----	---------------------------------

3.2.1	Ljusets hastighet, utbredning, reflexion och brytning
-------	---

Räkneexemplen bör i största möjliga utsträckning anknytas till optiska problemställningar.

Innehåll	Kommentarer
Matematisk tillämpning av avbildningsformler	Låt eleverna genom försök i optiska bänkar eller med annan experimentell utrustning själva konstatera fakta.
Ljusets brytning i plana gränssytor	
Matematisk tillämpning av brytningslagen	Övningsuppgifterna kan utföras individuellt eller av två eller flera elever tillsammans.
Brytning i prisma	
Deviation och spektrum	Träna eleverna att genom muntliga eller skriftliga kommentarer analysera uppgiftsresultatet.
Medelfärgspridning	

RIKTTIDER

4 Ritningar och mätteknik 30 lektioner

Innehåll

Kommentarer

4 Ritningar och mätteknik

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap i utförande av ritningar såsom underlag för konstruktionslösningar av olika optiska problem,

skaffa sig grundläggande färdighet att utföra arbetsritningar för och formgivning av glasögonbågar för individuell anpassning samt

lära sig att med perspektivritningar och skisser redogöra för strålgångar och avbildningar genom linser och linssystem.

Ritmaterielen, dess behandling och användning

Ritningsformat, skalor, fältindelning, projektion och textning

Metod för utarbetandet av ritningar

Regler för måttsättning

Vissa delar av rittekniken bör samordnas med undervisningen i delmoment där konstruktioner, skisser, kurvor och diagram är ständigt aktuella.

Ge eleverna såsom övningsuppgifter bl a att komponera glasögonbågar med individuell anpassning så att inte bara optiska och anatomiska utan även estetiska krav tillgodoses.

Träna eleverna i att tolka ritningar, kurvor och diagram samt i att praktiskt omsätta utsatta skalangivelser.

RIKTTIDER

5 Affärsskötsel 20 lektioner

Innehåll

Kommentarer

5 Affärsskötsel

Eleven skall genom sina studier skaffa sig grundläggande kunskaper om intäkter och kostnader i en affärsrörelse och om bokföring och kalkylation,

orientera sig om olika distributionsformer och om inköps- och försäljningsorganisationer samt

inhämta kännedom om ekonomiska sammanhang sedda från företagets synpunkt.

Använd instruktiva filmer, bildband och aktuella informationsmaterial i all möjlig utsträckning.

Ge synpunkter på och stimulera till diskussion om den seriösa och upplysande reklamens betydelse.

Arrangera fingerade situationer vid vilka försäljning och kundbehandling övas. Låt sedan eleverna diskutera hur de med bearbetande av kundpsykologiska aspekter anser att optikern - försäljaren bör uppträda gentemot kunderna.

Kompletterande föreskrifter och kommentarer

ÄMNET: OPTIKTEKNIK, ANATOMI OCH FYSIOLOGI, MIKROBIOLOGI, MEDICINSK TERMINOLOGI, FYSIOLOGISK OPTIK

DELKURS 3, 10 veckor, 350 lektioner

INNEHÅLL	RIKTTIDER
1 Gemensamt allmänt stoff	5 lektioner
2 Optik (geometrisk och fysikalisk) med tillämpningsmatematik	80 lektioner
2.1 Geometrisk och fysikalisk optik	
2.1.1 Ljusets hastighet, utbredning, reflexion och brytning samt fotometri	
2.1.2 Linsoptik	
2.1.3 Affärsskötsel	
3 Glasögon teknik	60 lektioner
4 Maskin- och instrumentkunskap	40 lektioner
4.1 Optiska instrument och andra hjälpmedel	
5 Anatomi och fysiologi	70 lektioner
5.1 Anatomi och fysiologi	
5.1.1 Anatomi	
5.1.2 Fysiologi	
6 Mikrobiologi	30 lektioner
6.1 Mikroorganismer	
6.2 Smitta och smittspridning	
6.3 Organismens försvarsmekanism	
6.4 Personlig hälsovård	
6.5 Arbetsplatsens hygien	
6.6 Desinfektion, rengöring och sterilisering	
6.7 Orientering om omgivningshygien	
6.8 Orientering och yrkeshygien	
7 Medicinsk terminologi	20 lektioner
7.1 Latin och grekiska i medicinskt språkbruk	
8 Fysiologisk optik	45 lektioner
8.1 Refraktionsteori	
8.2 System glas + öga	
8.3 Korrektionsprinciper	
8.4 Synskärpa	

RIKTTIDER

1 Gemensamt allmänt stoff 5 lektioner

 Innehåll

 Kommentarer

1 Gemensamt allmänt stoff

Eleven skall genom sina studier

orientera sig om utbildnings-
gången i kurs 3,

orientera sig om lokaler och
materiel samt

skaffa sig kunskap om säkerhets-
föreskrifter.

Ge eleverna en allmän orientering om hur utbildningen är upplagd. Informera dem om de möjligheter utbildningen ger och framhåll krav som måste ställas på dem för att åsyftat utbildningsresultat skall uppnås.

Redogör för arbetsordning och tids-
schema.

Visa hur skolan som arbetsplats fungerar med tanke på lokaler och studieplatser samt informera eleverna om det skede i utbildningen då olika maskiner, instrument och övrig utrustning kommer till användning.

Fortlöpande aktuell information krävs i olika sammanhang allteftersom utbildningen fortskrider.

Informera om utbildningsgången och då även om den efterkommande högre utbildningen till legitimerad optiker.

RIKTTIDER

2	Optik (geometrisk och fysikalisk) med tillämpningsmatematik	80 lektioner
2.1	Geometrisk och fysikalisk optik	
2.1.1	Ljusets hastighet, utbredning, reflexion och brytning samt fotometri	
2.1.2	Linsoptik	

Innehåll

Kommentarer

2 Optik (geometrisk och fysikalisk) med tillämpningsmatematik

Eleven skall genom sina studier

fördjupa sina matematiska kunskaper för att kunna förstå de optiska lagarna och kunna lösa optiska problem av varierande slag samt

skaffa sig kunskaper om glasögonglasets och övriga linsers verkan i mera komplicerade system såsom kikare, mikroskop, optiska mätapparater och kontrollinstrument

2.1 Geometrisk och fysikalisk optik

2.1.1 Ljusets hastighet, utbredning, reflexion och brytning samt fotometri

Matematisk tillämpning av avbildningsformler

Repetition och fördjupning

Ljusets brytning i plana gränzytor

Låt eleverna genom försök i optiska bänkar eller med annan experimentell utrustning själva konstatera fakta.

Matematisk tillämpning av brytningslagen

Övningsuppgifterna kan utföras individuellt eller av två eller flera elever tillsammans.

Brytning i prisma

Deviation och spektrum

Träna eleverna att genom muntliga eller skriftliga kommentarer analysera uppgiftsresultatet.

Ljustekniska grundbegrepp och fotometrar

Innehåll	Kommentarer
2.1.2 Linsoptik	
Ljusbrytning i sfäriska linser	Sträva efter att konstruera övningsuppgifterna så, att de ger största möjliga bredd åt den praktiska kontakten med utrustningen.
Brännvidd, dioptri, vergens	
Sfäriska linsens kardinal-element	Ta upp olika frågeställningar och stimulera till diskussion om orsak och verkan, speciellt i de fall då experimentutfall visar resultat som inte stämmer med de avsedda.
Avbildning genom sfäriska linser	
Matematisk tillämpning av avbildningsformler	
Brytning och avbildning genom sfäriska, cylindriska och toriska gränssytor	
Sfärcylindriska kombinationer	
Astigmatiska avbildningar	
De sfäriska och astigmatiska linsernas prismaverkan	
Linssystemens brytkraft, kardinal-element och avbildning	
Linsernas avbildningsfel	
Optiska mätapparater och kontrollinstrument	
Newtons avbildningsformel	
Vertometers funktion	
Lupper och deras prestanda	
Kikartypernas funktion och prestanda	
2.1.3 Affärsskötsel	
Eleven skall genom sina studier bredda och fördjupa sina kunskaper om affärsskötsel, skaffa sig kunskaper om intäkter och kostnader i en affärsrörelse och om bokföring och kalkylation,	Arrangera fingerade situationer vid vilka försäljning och kundbehandling övas. Låt sedan eleverna diskutera hur de med beaktan av kundpsykologiska aspekter anser att optikern - försäljaren bör uppträda gentemot kunderna.

Innehåll**Kommentarer**

orientera sig om olika
distributionsformer och om
inköps- och försäljnings-
organisationer,

inhämta kännedom om ekonomiska
sammenhang sedda från företa-
gets synpunkt samt

skaffa sig grundläggande kun-
skaper i datorteknik

Undervisningen om inköp och försäljning,
kalkylation och bokföring läggs upp med
utgångspunkt från vad som är aktuellt
för den yrkesutövande optikern i ett
affärsföretag.

RIKTTIDER

3 Glasögon teknik 60 lektioner

Innehåll

Kommentarer

3 Glasögon teknik

Eleven skall genom sina studier fördjupa sina kunskaper och utveckla sina färdigheter i utförande av glasögonoptikerns tekniska arbetsuppgifter,

skaffa sig ökade kunskaper om instruments och andra hjälpmedels konstruktion, funktion och rätta handhavande,

lära sig att självständigt färdigställa glasögon efter receptföreskrifter och därvid uppöva sin rutin för inslipning av alla slags linser i alla slags bågar såväl i automat som manuellt,

lära sig utföra specialarbeten såsom tillverkning av glasögonbågar för speciellt bruk samt hjälpmedel av olika slag.

Undervisningen i fackteori skall komplettera de kunskaper som praktiskt förvärfvas vid utförandet av arbetsuppgifterna.

Så bör exempelvis inslipningen av glasöngonglas med kontinuerligt ökande brytkraft och multifokala glas ingående behandlas vid någon teorilektion.

Genomgå och förklara sådana arbetsmoment som kräver speciell teknik, exempelvis inslipning av glasöngonglas i konstmaterial.

Påverka och förklara fysikaliska spänningar i glas. Lär eleverna att med spänningsprovaren själva bedöma godtagbara spänningar.

Samla eleverna för i anslutning till övningsuppgifterna aktuella genomgångar och bedömningar av dessa vad beträffar optik, fysiologi, kvalitet och tolerans.

RIKTTIDER

4	Maskin- och instrument- kunskap	40 lektioner
4.1	Optiska instrument och andra hjälpmedel	

Innehåll

Kommentarer

4 Maskin- och instrument-
kunskap

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig ytterligare kunskaper om konstruktion, funktion och användbarhet vad beträffar i yrkesutövningen utnyttjade instrument, optiska mätapparater och tekniska hjälpmedel.

4.1 Optiska instrument och
andra hjälpmedel

Olika monokulära och binokulära lupptyper och deras prestanda

Monokulära och binokulära mikroskop. Strålgång, förstoring och belysningsanordningar

Projektionsvertometrar och andra vertometertyper

Centreringsapparater

Sfärometrar

Spänningsprovare

Hornhinnemikroskop, oftalmoskop

Keratometer

Refraktometer

Retinoskop

Foropter

Undervisningen i fackteori och arbetsteknik inklusive laborationer skall integreras.

Gå igenom och redogör för användningen av varje hjälpmedel.

Eleverna bör när det gäller luppernas och mikroskopens prestanda genom matematiska räkneoperationer kunna fastställa förstoring, avbildning, synfält och ljusstyrka.

RIKTTIDER

5	Anatomi och fysiologi	70 lektioner
5.1	Anatomi och fysiologi	
5.1.1	Anatomi	
5.1.2	Fysiologi	

Innehåll	Kommentarer
----------	-------------

5 Anatomi och fysiologi

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kännedom om människokroppens byggnad och funktion samt

skaffa sig kännedom om funktionerna i kroppens olika organsystem,

skaffa sig översiktliga kunskaper om människokroppens organ och organsystem samt dess topografi,

skaffa sig kännedom om den fysiska och psykiska hälsans inverkan på organ och organsystem,

skaffa sig kunskaper om cellens principiella byggnad, vävnadernas sammansättning och lokalisation,

skaffa sig kunskaper om hudens och slemhinnornas byggnad och funktion samt om värmeregulation,

skaffa sig översiktliga kunskaper om nervsystemets struktur och funktion samt om större nervers lokalisation,

skaffa sig kunskaper om sinnesorganens byggnad och receptivitet,

skaffa sig kunskaper om rörelseapparatens uppgifter, utformning och utveckling samt kunskaper om större skelettdelar och muskler,

skaffa sig kunskaper om fysiologiska processer av betydelse för kroppens ämnesomsättning såsom matspjälkning, andning, utsöndring, cirkulation, inre sekretion, energiomsättning och vätskebalans,

skaffa sig kännedom om samspelet mellan fysiologiska processer och psykiska reaktioner,

skaffa sig fördjupade kunskaper om synorganets utveckling, byggnad och funktion samt

skaffa sig kunskaper om naturliga förändringar i kroppens organ och organsystem i samband med åldrandet.

5.1 Anatomi och fysiologi

5.1.1 Anatomi

Översikt över människokroppens byggnad

Cell- och vävnadslära

Ärtlighetslära

Huden och slemhinnornas uppbyggnad

Rörelseapparaten

Nervsystemet

Cirkulationsapparaten

Endokrina apparaten

5.1.2 Fysiologi

Funktionerna i ovannämnda organsystem med vikten lagd på de funktioner som har samband med ögats funktioner

RIKTTIDER

6	Mikrobiologi	30 lektioner
6.1	Mikroorganismer	
6.2	Smitta och smittspridning	
6.3	Organismens försvarsmekanism	
6.4	Personlig hälsovård	
6.5	Arbetsplatsens hygien	
6.6	Desinfektion, rengöring och sterilisering	
6.7	Orientering om omgivningshygien	
6.8	Orientering och yrkeshygien	

Innehåll

Kommentarer

6 Mikrobiologi

Eleven skall genom sina studier

inhämta grundläggande kunskaper i ämnet mikrobiologi,

skaffa sig kännedom om humanmedicinsk hälsovård,

skaffa sig kunskaper om de vanligaste sjukdomsalstrande mikroorganismerna

skaffa sig kunskaper om arbetsmetoder och övriga åtgärder som kan förebygga eller bekämpa smittspridning,

skaffa sig kunskaper om desinfektion, rengöring och sterilisering samt hantering av sterilt material med speciell inriktning mot kontaktlinser,

skaffa sig kunskaper om personlig hygien, hälsovård och om arbetsplatsens hygien samt

skaffa sig kännedom om inventarie- och materialvård.

RIKTTIDER

7	Medicinsk terminologi	20 lektioner
7.1	Latin och grekiska i medicinskt språkbruk	

Innehåll

Kommentarer

7 Medicinsk terminologi

Eleven skall genom sina studier

inhämta grundläggande kunskaper
i medicinskt språkbruk.

RIKTTIDER

8	Fysiologisk optik	45 lektioner
8.1	Refraktionsteori	
8.2	System glas + öga	
8.3	Korrektionsprinciper	
8.4	Synskärpa och toppunkts- avstånd	

Innehåll	Kommentarer
----------	-------------

8	Fysiologisk optik
---	-------------------

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskaper om det rättsynta, felsynta och ålderssynta ögats avbildning samt ackommodationsfunktioner,

skaffa sig kunskaper om strålgång, brytning, refraktion, ackommodationsvidd och ackommodationsområde hos det emmetrope, ametrope, okorrigerade och korrigerade ögat,

skaffa sig kunskaper om kombinationen korrektionsglas + öga som optiskt system,

skaffa sig kunskaper om matematisk behandling, strålgång och avbildning genom systemet samt

skaffa sig kunskaper om de grundläggande korrektionsprinciperna.

8.1	Refraktionsteori
-----	------------------

Innan eleverna kan börja med praktisk tillämpning och med övningar i refraktioneringsmetodik krävs en omfattande genomgång av de refraktionsteoretiska grundbegreppen.

Låt eleverna lära sig att ritningsmässigt konstruera strålgångar, brytningar och avbildningar.

Förklara för eleverna redan från början den medicinska terminologin så att det blir naturligt för eleverna att hela tiden använda denna i dessa sammanhang.

Innehåll	Kommentarer
8.2 System glas + öga	Framhåll de väsentligaste skillnaderna mellan att betrakta ögat som optisk apparat och som levande organ.
8.3 Korrektionsprinciper	
Korrektion och avbildning vid myopi, hyperopi och astigmatism	För att eleverna till fullo skall kunna förstå vad som sker i ögat i samband med korrektion, bör den teoretiska framställningen kompletteras med korrektion av konstgjorda ögon genom laborationer.
Huvudpunktsrefraktion	
Glasrefraktion	
Brännpunktsrefraktion	
Statisk och dynamisk refraction	
Korrektionsprincipens grundregel	
Korrektion och avbildning vid presbyopi	
Definition av presbyopi	
Korrektion med närglas	
8.4 Synskärpa	
Synskärpa och minsta distinktionsvinkeln	Konstruera olika fall för övningsuppgifter
Olika sätt att benämna synskärpa	
Matematisk och fysiologisk bakgrund till optotypernas utformning	Analysra och diskutera de olika fallen

Kompletterande föreskrifter och kommentarer

AMNEN: OPTIKTEKNIK, ANATOMI OCH FYSIOLOGI, SJUKDOMSLÄRA, FYSIOLOGISK OPTIK

DELKURS 4, 10 veckor, 350 lektioner

INNEHÅLL	RIKTTIDER
1 Gemensamt allmänt stoff	5 lektioner
2 Optik (fysikalisk) med tillämpningsmatematik	75 lektioner
2.1 Matematiska beräkningar och tillämpningar	
2.2 Glasteknologi	
2.3 Varierande optiska system och systemet glas + öga	
2.4 Ljusets polarisation genom reflexion och brytning samt genom filter	
3 Anatomi och fysiologi	60 lektioner
3.1 Ögats anatomi och fysiologi	
3.1.1 Ögats anatomi	
3.1.2 Ögats fysiologi	
4 Sjukdomslära	60 lektioner
4.1 Allmänna sjukdomar	
4.2 Sjukdomar i ögats omgivande organ	
4.3 Ögonsjukdomar	
5 Fysiologisk optik	150 lektioner
5.1 Refraktionsteori	
5.2 System gls + öga	
5.3 Korrektionsprinciper	
5.4 Synskärpa och toppunktsavstånd	
5.5 Binokulärseendet	
5.6 Metoder vid refraktionsbestämning	
5.6.1 Teoretisk refraktionsmetodik	
5.6.2 Instrument och utrustning för refraktionsbestämning	
5.6.3 Praktisk användning av tester och metoder	
5.7 Synhjälpmedel för synsvaga	

RIKTTIDER

1 Gemensamt allmänt stoff 5 lektioner

Innehåll	Kommentarer
1 Gemensamt allmänt stoff	
Eleven skall genom sina studier orientera sig om utbildningsgången i kurs 4,	Ge eleverna en allmän orientering om hur utbildningen är upplagd. Informera dem om de möjligheter utbildningen ger och framhåll de krav som måste ställas på dem för att åsyftat utbildningsresultat skall uppnås.
orientera sig om lokaler och materiel samt	Redogör för arbetsordning och tidschema.
skaffa sig kunskap om säkerhetsföreskrifter.	Visa hur skolan som arbetsplats fungerar med tanke på lokaler och studieplatser samt informera eleverna om det skede i utbildningen då olika maskiner, instrument och övrig utrustning kommer till användning.
	Fortlöpande aktuell information krävs i olika sammanhang allteftersom utbildningen fortskrider.
	Informera om utbildningsgången och då även om den efterkommande högre utbildningen till legitimerad optiker.

RIKTTIDER

2	Optik (fysikalisk) med tillämpningsmatematik	75 lektioner
2.1	Matematiska beräkningar och tillämpningar	
2.2	Glasteknologi	
2.3	Varierande optiska system och systemet glas + öga	
2.4	Ljusets polarisation genom reflexion och brytning samt genom filter	

Innehåll

Kommentarer

2	Optik (fysikalisk) med tillämpningsmatematik
---	--

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskaper om glas-
ögonglasens optiskt-teknologiska
funktioner och om mera komplice-
rade linssystemens byggnad och
verkan samt

skaffa sig kunskaper om ljusets
polarisation, interferens och om
förfarandet vid antireflexbe-
handling och om den sålunda be-
handlade ytans egenskaper.

2.1	Matematiska beräkningar och tillämpningar
-----	---

Koordinatsystem

Repetition och fördjupning.

Trigonometri

Efter genomgång av räkneregler och uppställningar kan undervisningen anknytas till optiska problemlösningar.

Potenser

2.2	Glasteknologi
-----	---------------

Punktellt avbildande glas

Demonstrera olika glastyper. Låt eleverna konstatera och bedöma bildsprång, dispersion, prismaverkan och uppkomst av astigmatism.

Multifokala glastyper. Bildsprång, dispersion

Glasögonglas med progressiv brytkraft

Gå igenom olika användningsområden och diskutera för- och nackdelar.

Absorberande glas

Belys de fysiologiska och psykologiska faktorerna.

Skyddsglas

Innehåll	Kommentarer
Astigmatiska och sfäriska prismaglas	Visa olika skyddsglas och absorberande glas. Lär eleverna tolka transmissions- och absorptionskurvor samt bedöma användbarheten av olika färgade glas.
Kontaktlinsernas korrektionsverkan och användbarhet, indikationer och kontraindikationer	Diskutera särskilt intressanta områden.
2.3 Varierande optiska system och system glas + öga	
Uppbyggnad, funktion och prestanda hos vissa komplicerade optiska system som okular, objektiv och zoomsystem	Orientera eleverna om de varierande optiska systemen och om förhållandet glas + öga.
Kombinationen korrektionsglas + öga som optiskt system. Matematisk behandling, strålgång och avbildning genom systemet. Glasets prismaverkan, inverkan på synfält samt astigmatism vid rörligt öga	Undersök och demonstrera tillgängliga systems prestanda. Vid tillgång till kamera kan övningsuppgifter med olika försättslinser vara lämpliga. Systemet glas + öga kräver speciell uppmärksamhet. Låt eleverna själva konstatera systemets funktion och korrektionsglasets effekter vid sneda blickriktningar.
2.4 Ljusets polarisation genom reflexion och brytning samt genom filter	
Användningsområden	Den teoretiska genomgången bör beledsagas av laborationer och experiment.
Ljusets interferens. Uppkomst och användningsområden	Förfarandet vid antireflexbehandling kan dessutom lämpligen studeras vid något studiebesök.
Antireflexbehandling: förfarande, verkan och användning	

RIKTTIDER

3	Anatomi och fysiologi	60 lektioner
3.1	Ögats anatomi och fysiologi	
3.1.1	Ögats anatomi	
3.1.2	Ögats fysiologi	

Innehåll

Kommentarer

3 Anatomi och fysiologi

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig fördjupade kunskaper om synorganets utveckling, byggnad och funktion samt om ögats skyddsorgan, rörelsemuskler, nervbanor och syncentrum

3.1 Ögats anatomi och fysiologi

3.1.1 Ögats anatomi

Synorganets utveckling

Ögonhålan och ögats omgivande skyddsorgan

Ögongloben och dess rörelsemuskler

Akkommodationsapparaten och ögats medier

Näthinnan, synnerven, synbanorna och syncentrum

3.1.2 Ögats fysiologi

Funktionerna i ögat och dess omgivande skyddsorgan samt ögats nerv- och blodförsörjning

Visa med filmer och isärtagbara ögonmodeller hur ögat är uppbyggt.

Dissektion av ögon.

Framhåll för eleverna betydelsen av fortsatta egna studier speciellt såsom grund för efterföljande utbildning på högre nivå.

RIKTTIDER

4	Sjukdomslära	60 lektioner
4.1	Allmänna sjukdomar	
4.2	Sjukdomar i ögats om- givande organ	
4.3	Ögonsjukdomar	

Innehåll

Kommentarer

4 Sjukdomslära

Eleven skall genom sina studier

inhämta grundläggande kunskaper
om allmänna sjukdomar som kan
påverka ögat och seendet,

inhämta grundläggande kunskaper
om sjukdomar i ögats omgivande
organ,

inhämta grundläggande kunskaper
om de vanligaste ögonsjukdomarna
samt

skaffa sig kunskaper om vanligt
förekommande sjukdomstillstånd i
organ/organsystem som studeras i
ämnet anatomi och fysiologi.

RIKTTIDER

5	Fysiologisk optik	150 lektioner
5.1	Refraktionsteori	
5.2	System glas + öga	
5.3	Korrektionsprinciper	
5.4	Synskärpa och toppunkts- avstånd	
5.5	Binokulärseendet	
5.6	Metoder vid refraktions- bestämning	
5.7	Synhjälpmedel för syn- svaga	

Innehåll	Kommentarer
----------	-------------

5 Fysiologisk optik

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig fördjupade kunskaper om det rättsynta, felsynta och ålderssynta ögats avbildning samt ackommodationsfunktioner,

vidga sina kunskaper om strålgång, brytning, refraktion, ackommodationsvidd och ackommodationsområde hos det emmetropa, ametropa, okorrigerade och korrigerade ögat,

skaffa sig fördjupade kunskaper om systemet glas + öga och om den matematiska behandlingen, strålgång och avbildning genom det optiska systemet,

vidga sina kunskaper om de grundläggande korrektionsprinciperna,

skaffa sig kunskaper om undersökningsrummets utrustning för subjektiv och objektiv refraktionsbestämning,

skaffa sig färdighet att handha refraktionsutrustningen för att själv kunna föreslå korrektion samt

skaffa sig grundläggande kunskaper om anamnesupptagning och yttre inspektion.

Innehåll	Kommentarer
5.1 Refraktionsteori	Låt eleverna lära sig att matematiskt beräkna olika komponenter i ögats optiska funktioner. Fortsätt med den från kurs 3 påbörjade medicinska terminologin så att eleverna finner det naturligt att använda denna i de rätta sammanhangen.
5.2 System glas + öga	Understryk för eleverna den stora skillnaden mellan ögat som optisk apparat och som levande organ.
5.3 Korrektionsprinciper	
Korrektion och avbildning myopi, hyperopi och astigmatism	Låt eleverna utföra laborationer med konstgjorda ögon för att bättre förstå vad som sker i ögat i samband med korrektion.
Huvudpunktsrefraktion Glasrefraktion Brännpunktsrefraktion Statisk och dynamisk refraktion Korrektionsprincipens grundregel	
Korrektion och avbildning vid presbyopi	
Definition av presbyopi Korrektion med närglas	
5.4 Synskärpa och toppunktsavstånd	
Synskärpa och minsta distinktionsvinkeln Olika sätt att benämna synskärpa Matematisk och fysiologisk bakgrund till optotypernas utformning Toppunktsavståndets betydelse och beräkning Toppunktsavståndet vid afaki Principer för korrektionsglasets placering för avstånd- och närseende	Låt eleverna på nytt definiera begreppet synskärpa och redogör för mätningen av densamma. Konstruera olika fall av övningsuppgifter. Analysera och diskutera de olika fallen.
5.5 Binokulärseendet	
Förutsättningar för binokulärseende Fördelar med binokulärseende Olika grader av binokulärseende Fysiologiska dubbelbilder	

Innehåll	Kommentarer
5.6 Metoder vid refraktionsbestämning	
5.6.1 Teoretisk refraktionsmetodik	
Anamnensen och dess betydelse Yttre inspektion med mätning av pupillavstånd och asymmetrier Donders metod Dimmetoden Korscylindermetoden Röd-grön-testens användning Binokulära avstämningsmetoder Heteroforitester	Gör en allmän genomgång av instrumentens funktion och användning. Redogör för metodiken och visa hur en rationell refraktionsbestämning genomförs. Demonstrera olika kombinationsmetoder.
Fixationsdisparitetstester Stereotester Närprovningar	Förklara för eleverna innebörden av och skillnaden mellan begreppen refraction och korrektion. Redogör för varje test medels användbarhet och klargör för eleverna när vart och ett under procedurens gång lämpligen kan utnyttjas.
Retinoskopi Kontroll av synfält för kortssökande	
5.6.2 Instrument och utrustning för refraktionsbestämning	
Optotyptavlor för avstånds- och närseende Stråltavlor Projektorer för synundersökning Polarisationsseparerade tester Froptrar Provbågar och provglaslådor Korscylindrar Stereoskop Närprovsapparater Pupillavstånds- och toppunktsavståndsmätare	Gå igenom och belys instrumentens och hjälpmedlens användbarhet, speciellt med hänsyn till den fysiologiska bakgrunden. Undervisningen i detta delmoment integreras till största delen med undervisningen i det föregående delmomentet samt i instrumentkunskap. Framhåll för eleverna nödvändigheten av omsorgsfull skötsel av all utrustning.
Screeningtest för synfält i samband med körkort Provsatser för kikar- och lupp-glasögon	
5.6.3 Praktisk användning av tester och metoder	Eleverna kan i viss utsträckning träna med varandra. I övrigt skall en verklig hetstrogen verksamhet eftersträvas. Anlita lämpliga undersökningsobjekt, representerande så stor bredd som möjligt av korrigerbara refraktionsanomalier.

Innehåll	Kommentarer
5.7 Synhjälpmedel för synsvaga	Lär eleverna att tolka och analysera klara, tydliga eller vagt uttryckta svar som man kan få vid en test.
Ordination och behandling	Presentera olika typer av synhjälpmedel.
Orientering kring funktioner och principer för kikar- och lupp-glasögon samt eventuellt andra hjälpmedel för synsvaga	Studiebesök på syncentral bör ingå som ett led i utbildningen. Studiebesöket kan följas upp med grupparbeten.
Rehabilitering	

Läroplan för gymnasieskolan

Kursplaner vid försöksverksamhet med specialämnen på gymnasieskolans treåriga humanistiska och samhällsvetenskapliga linjer enligt förordningen SÖ-FS 1986:137 (se även SÖ-FS 1986:187).

KURSPLANER

INFORMATIONSKUNSKAP

Mål

Eleverna skall genom undervisningen i informationskunskap

få kunskap om det karaktäristiska för informationssamhället i jämförelse med tidigare samhällstyper,

få kunskap om de möjligheter och problem för individ och samhälle som införandet av modern teknik för information innebär,

uppnå färdighet i informationssökning och informationshantering inom några valda användningsområden samt

få insikt i de källkritiska, juridiska och etiska aspekterna av informationshantering i de processer som styr opinionsbildning, normbildning och normöverföring.

Huvudmoment

Informationssamhället

Informationssamhällets teknologi

Informationssökning och informationshantering

Objektivitet, integritet, rättsregler och etik i informationssamhället

Tillämpningar: Studiebesök och praktik i kommunal och statlig administration, i företag och inom kultursektorn.

INTERNATIONELL POLITIK

Mål

Eleverna skall genom undervisningen i internationell politik

få ökade faktakunskaper om geografiska, historiska och politiska förhållanden i världen vilka gett upphov till statsbildningar och politiska blockbildningar,

få insikt i hur den rådande världsordningen fungerar och legitimeras ekonomiskt och ideologiskt samt ger upphov till olika typer av underutveckling och internationella konflikter samt

få färdighet att analysera politiska problem och beredskap att aktivt arbeta för internationell förståelse och solidaritet.

Huvudmoment

Den politiska världsbilden

Den rådande ekonomiskt-politiska världsordningen och kravet på en ny ekonomisk världsordning

Praktisk politik på det internationella planet, belyst med biståndsinsatser för u-ländernas utveckling och i-ländernas etablering av internationell handel och industri

Internationell politik genom FN och andra internationella organ för lösning av konflikter på ett fredligt och rättvist sätt

Det politiska språket

Tillämpningar: Studiebesök vid institutioner, politiska och ideella rörelser som är engagerade i internationella frågor.

FÖRVALTNINGSKUNSKAP

Mål

Eleverna skall genom undervisningen i förvaltningskunskap

få kunskaper om den offentliga förvaltningens organisation och uppgifter på central, regional och lokal nivå,

lära känna hur de administrativa beslutsprocesserna är uppbyggda och hur fattade beslut inom stat, kommun och landsting genomförs,

få tillfälle att praktiskt öva sina färdigheter i ärendehantering, sammanträdesteknik och föredragningar samt

orientera sig om personaladministration och personalorganisationernas roll och rättigheter.

Huvudmoment

Den offentliga förvaltningens uppgifter och organisation

Implementationsprocessen - från beslut till genomförande

Handläggningsrutiner, planering och redovisning

Personaladministration, organisationsutveckling och medinflytande

MÄNNISKANS LIVSMILJÖ (ekosofi)

Mål

Eleverna skall genom undervisningen i ekosofi

få insikt i att människan är en biologisk varelse och del av det ekologiska systemet,

inse att människan som aktiv samhällelig varelse är beroende och begränsad av den naturliga miljön och att ett harmoniskt samspel med denna är förutsättning för god balans i den ekosociala miljön som helhet,

bli medvetna om att värderingar av politisk, kulturell och livs-
åskådningsmässig art styr ekonomi, samhällsplanering och den en-
skildes behovsupplevelse och därvid påverkar förhållandet till
naturen samt

få erfarenhet av konkreta miljöproblem i politik, samhällsplanering
och näringsliv genom praktik i offentlig förvaltning och i arbets-
livet.

Huvudmoment

Ekologiska system

Samspelet natur - människa - samhälle

Livsstil, värderingar och ideologier med särskild hänsyn till
miljöproblem och sedda i historiskt perspektiv, i nutiden och inför
framtiden. Argumentationsanalys

Tillämpning av studierna genom praktikfall. Prioriteringsövningar

KULTURER OCH ETNISKA GRUPPER (kulturkunskap)

Mål

Eleverna skall genom undervisningen i ämnet kulturkunskap

få insikt i hur kulturmönster uppstår, förändras och fungerar samt
få övning i kulturanalytisk metod,

utveckla sin förståelse av kulturer i nutiden genom att studera
kulturtraditioner i det förgångna,

få beredskap att förstå och bemästra kulturmöten och kulturkonflik-
ter utifrån insikter om vad kulturarv och kulturell identitet bety-
der samt

få inspiration att aktivt delta i kulturarbete.

Huvudmoment

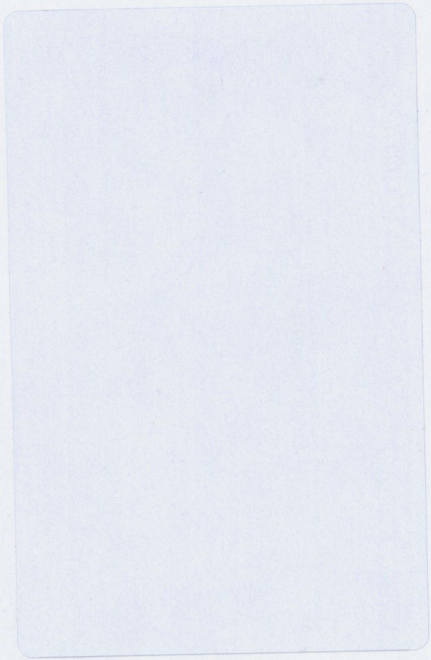
Kulturmönster

Kulturtraditioner

Kulturmöten och kulturkonflikter

Tillämpning av studierna genom praktik i skilda kulturmiljöer och
genom deltagande i kulturspridning och kulturkommunikation.





Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

Ansvarig utgivare: Organisationsdirektören Bengt Karlin,
Skolöverstyrelsen, 106 42 Stockholm
Redaktör: Martin Johansson
Redaktionens adress: Skolöverstyrelsen, 106 42 Stockholm
Telefon: 08-783 26 25 (redaktören direkt; SÖ:s vx 783 20 00)
Prenumerationspris: 300 kr för 1986 (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 Liber Utbildningsförlaget
Liber Tryck AB Stockholm 1986 636381 ISSN 0283—491X