

DIREKTIONEN FÖR ÅLANDS YRKESKOLA

LÄROPLAN FÖR **utbildningsprogrammet inom** **EL- OCH DATATEKNIK** inriktning elteknik

Läroplanen följer gällande lagstiftning för utbildning efter grundskolan ÅFS 52/97.

Yrkesutbildningen enligt denna läroplan motsvarar nivå 3 i EG:s klassificering, enligt EG-medlemstaternas beslut om betygens jämförbarhet (85/368/EEG).

INNEHÅLL

Gemensamt kunnande och baskompetens	4
Programmål	6
Kommentarer till målen	6
Programidén	8
Studiernas uppbyggnad - kärnämnen	9
Programstruktur, elteknik, EDTe	11
YRKESÄMNEN, inriktningen elteknik	
1. Baskunskaper inom el- och databranschen, 30 sv	12
Arbetsmetoder	
Datorteknik och -program inom yrkesområdet	
Elteknikens grunder	
Elektroniska komponenter, tillämpningar samt mätning	
Verktys- och materiallära	
Sammanfogningsteknik	
Arbetarskydd vid elarbeten	
Ritning och ritningsläsning	
Grunder i elinstallation	
Automationsteknik	
2. Grunder i el- och installationsteknik, 25 sv	17
Elsäkerhetsbestämmelser och kvalitetssystem	
Arbetsbeskrivningar	
Rör- och ledningsdragning samt installationsarbeten	
Elteknik och installation av elmotorer	
Montering av elcentraler	
Ibruktagning	
Reparation av eldrivna apparater	
3. Installationsteknik, 20 sv	21
Installation av armaturer	
Installation av värmeelement	
Installation av eldrivna apparater	
Systemkunskap rörande svagströms- och datasystem	
Arbetsbeskrivningar	
Rörinstallation och ledningsdragning för olika system	
Installation av apparater	
Ibruktagande och instruktioner vid systeminstallation	
Installation av förbrukningsmätare	
Installation av jordkablar	
Installation av luftledning	
Installation av utomhusbelysning	
Ibruktagande	
4. Automationsteknik, 3-20 sv	26

5. Dator teknik, 3-20 sv	29
6. Elektronik, 3-20 sv	32
7. El- och installationsteknik, 3-20 sv	35

VALBARA ÄMNEN

8. Yrkesämnesblocket	39
9. Blocket för vidare studier 12 sv	39
10. Språkblocket	40
11. Övriga valbara ämnen	40

BEDÖMNING AV DE STUDERANDE	41
-----------------------------------	----

GEMENSAMT KUNNANDE OCH BASKOMPETENS

Förändringar i omvärlden leder till att det ställs krav på förändringar även inom utbildningen. Yrkeslivet i dag kräver flexibilitet och nya kompetenser. Gränserna mellan olika yrken suddas ut och nya verksamhetsområden uppstår. Den internationella handeln ökar liksom människors rörlighet över nationsgränserna. Detta är förändringar som ställer högre krav på språkfärdigheter och kunskaper om andra människors livsvillkor, politik, kultur och religion. Miljöfrågor har fått en ökad betydelse och ingår nu i ett bredare perspektiv, kopplat till ekonomiska, sociala och kulturella frågor. Utbildning i miljöfrågor ses som avgörande för att uppnå en hållbar utveckling och förbättra människors förmåga att lösa miljö- och utvecklingsfrågor. Den tekniska utvecklingen är explosionsartad och vi kan idag bara ana de möjligheter som finns inom informationstekniken.

Betydelsen av ett mångsidigt kunnande ökar alltmer. Följande kompetensområden bör uppmärksammas och integreras i alla branschprogram och i alla studier:

- internationalisering
- hållbar utveckling
- teknologisk samt kunskaps- och informationsteknisk utveckling
- företagsamhet
- kvalitet och kundinriktning
- konsumentkunskap
- arbetarskydd och hälsa

Den internationalisering som pågår i samhället och i näringslivet medför nya drag i arbetet, vardagslivet och umgängeskulturen. Då utbildningen internationaliseras är avsikten att ge de studerande yrkeskunskaper och färdigheter, med vilka de kommer till rätta i en mångkulturell miljö och kan placera sig på arbetsmarknader som internationaliseras. Språkkunskaper och social kompetens är viktiga ingredienser inom internationaliseringen.

Kraven på hållbar utveckling och miljömedvetenhet ökar. Den ökande miljömedvetenheten leder i sin tur till att förmågan att arbeta för en hållbar utveckling börjar ses som ett kvalitetskriterium och en konkurrensfaktor inom produktion och service. En sund och trivsamt miljö värdesätts allt mera. Utbildningens uppgift blir att ge de studerande ett sådant kunnande och en sådan övertygelse att de är beredda att arbeta för en hållbar utveckling både i sitt arbete och i sitt vardagsliv.

Teknologin utvecklas allt snabbare och de yrkesmässiga kraven växer. Utvecklingen av informations- och kommunikationstekniken förändrar arbetets innehåll, arbetets uppläggning och arbetsplatsens karaktär. Utbildningen har som mål att de studerande skall behärska den moderna tekniken inom sitt eget område samt kontinuerligt kunna utveckla och mångsidigt utnyttja kunskaperna och färdigheterna.

Dagens arbetsplatser och den yrkesmässiga rörligheten förutsätter goda och mångsidiga yrkesfärdigheter, flexibilitet i tänkande och attityder samt företagsamhet.

Överallt fäster man allt större uppmärksamhet vid kvalitet och arbetsresultat. Produkter och service måste vara konkurrenskraftiga både nationellt och internationellt. Verksamheten skall vara kundinriktad så att den beaktar individuella behov, kundernas förväntningar och de varierande

servicesituationerna. Också konsumenter har rättigheter, ansvar och skyldigheter, som de studerande behöver känna till i sina yrkesroller och som medborgare. Service- och konsumentkunskap krävs i alla sammanhang.

Arbetarskydd och hälsa hör väsentligt samman med all yrkesverksamhet. Viktigt är att de studerande känner till föreskrifter och anvisningar om arbetarskyddet i sin bransch och följer dessa. De skall lära sig att identifiera faror och hälsorisker som förekommer i arbetet och skydda sig mot dem samt undvika varje form av riskmoment.

Gemensam baskompetens

Utbildningen har som mål att med de studerande som aktörer utveckla följande färdigheter som oberoende av branschinriktning har samma aktualitet:

- inlärningsfärdigheter
- förmåga att lösa problem
- interaktions- och kommunikationsfärdigheter
- förmåga att samarbeta
- etiska och estetiska färdigheter

Inlärningsfärdigheter skall utbildningen utveckla genom att ge de studerande beredskap för livslångt lärande och inspiration att utveckla sig själva. De bör kunna utvärdera sin egen inläring och sitt kunnande och planera sina studier. De skall lära sig att inhämta, organisera och bedöma kunskap och att tillämpa tidigare förvärvad kunskap i nya situationer.

Förmågan att lösa problem utvecklas genom att de studerande under utbildningen får färdigheter i att handla flexibelt, innovativt och nyskapande i sitt arbete och i olika problemsituationer.

Interaktions- och kommunikationsfärdigheterna skall uppmärksammas i utbildningen så att de studerande lär sig att klara av olika slag av interaktiva situationer i arbetslivet. De skall öva sig i att förhandla och i att kommunicera muntligt och skriftligt samt i att använda sig av informationsteknik i samband med utbyte och förmedling av information.

Förmågan att samarbeta skall de studerande utveckla så, att de blir vana att agera tillsammans med andra, bl.a. i team, och att vara flexibla och observanta i sina människorelationer. De skall kunna identifiera egna och andras känslolägen och beakta dem på ett konstruktivt sätt i sitt arbete.

Etiska och estetiska färdigheter skall utbildningen inpränta genom att lära de studerande att hantera och lösa etiska problem, att vara medvetna om sina egna liksom även kulturbetingade värderingar och att beakta dem i sitt arbete. De studerande bör kunna handla ansvarsfullt och objektivt och hålla sig till ingångna överenskommelser. I sitt arbete bör de iaktta yrkesetiska normer såsom tystnadsplikt, datasekretess och konsumentskyddsbestämmelser.

PROGRAMMÅL

Syfte

Utbildningsprogrammet inom el- och datateknik skall ge grundläggande kunskaper för arbete med installationer, service och underhåll samt grundläggande tekniska och teoretiska kunskaper inom områdena automation, datorteknik och elektronik. Programmet skall även ge grunder för fortsatt lärande i arbetslivet och för vidare studier.

Programmets karaktär och uppbyggnad

I programmet inom el- och datateknik betonas kunskaperna i den teknik som krävs för arbete inom installation samt service och underhåll. Från att ha varit ett arbetsområde med ganska klart definierade yrkesprofileringar inom elinstallation, elektronik samt styr- och reglerteknik har nya tillämpningsområden tillkommit. Den tilltagande datoriseringen och automatiseringen i samhället har på olika sätt påverkat det område som programmet utbildar för i riktning mot elektroniska tillämpningar och datorstyra processer.

Ämnena ellära och elkunskap är grundläggande kunskapsområden i utbildningen. Till dessa båda ämnen är de flesta av utbildningens ämnen direkt kopplade. Även matematiska beräkningar ingår som en viktig del i alla elämnena. Inom vissa områden behövs både system- och komponentkunnande, inom andra områden krävs fördjupade insikter i reglerteknik och analyserande mätteknik. Säkerhetstänkandet är väsentligt inom utbildningens alla områden.

Många arbetsuppgifter inom utbildningens yrkesområden innebär omfattande kundkontakter, där social förmåga och servicekänsla är viktiga. Andra generella krav är språkliga färdigheter, kvalitetsmedvetenhet, entreprenörskap samt förmåga att arbeta med och leda projekt. Den ökande internationaliseringen ställer krav på språkkunskaper utöver svenska samt förståelse för andra kulturella mönster. Ett miljöperspektiv präglar utbildningen både vad gäller fysisk och psykosocial arbetsmiljö och vad gäller förutsättningarna för en ekologiskt hållbar utveckling.

Genom samverkan mellan kärnämnena och yrkesämnena samt genom att praktiska och teoretiska inslag förs samman, bildas olika studiehelheter i utbildningen och utvecklas den kompetens som krävs i arbetslivet. De teoretiska inslagen i programmet är betydande och den praktiska undervisningen samt arbetspraktiken utgör därför en viktig kompletterande del av utbildningen.

Arbetspraktiken ger erfarenheter av programmets verksamhetsområden och möjlighet att tillämpa och värdera olika arbetsmetoder liksom möjlighet att arbeta såväl självständigt som i arbetslag. Arbetspraktiken bidrar också till ett utvecklande av kvalitet i arbetet och till förståelse av företagandets villkor.

Utbildningsprogrammet inom el- och datateknik har två inriktningar: **datorteknik** och **elteknik**.

Läroplanen består av två delar, en del för datorinriktningen och en för den eltekniska inriktningen. Den inledande allmänna delen är lika.

Kommentarer till målen för utbildningsprogrammet

Den arbetsmarknad som el- och dataprogrammet utbildar för har förändrats och vidgats. Teknikutvecklingen går snabbt och förutsätter att olika kompetenser ständigt förnyas. En viktig orsak till förändringarna är att många sektorer inom el-

och dataprogrammet har datoriserats och automatiserats. Framtidens tekniker kommer att stå inför komplexa arbetsuppgifter, som kräver såväl baskunskap som specialistkompetens. De måste vara inställda på att hela tiden öka sitt kunnande, inte minst vad kvalitet och resurshantering beträffar.

Nya arbetsfält tillkommer ständigt. I takt med att hem och arbetsplatser datoriseras ökar behovet av kunskaper om datorer. Den digitala elektroniken finns numera i många apparater som tidigare varit uppbyggda av analog elektronik. Ökade energikostnader har inneburit att nya system utvecklats för att styra och reglera värme, kyla och fuktighet i fastigheter. Arbete med service och underhåll finns inom industri, sjukvård och handel.

El- och datateknikprogrammet ger praktiska och teoretiska kunskaper inom automation, elektronik och dator teknik. Programmet förbereder för arbete inom installation, service och underhåll.

El- och datateknikprogrammet är en utpräglat teknisk utbildning, men de tekniska kunskaperna tillämpas ofta i relation till andra människor. Många arbetsuppgifter innebär omfattande kundkontakter. Känslan för service och förmågan att kommunicera är därför viktiga kompetenser. För att förklara komplicerade sammanhang för personer utan specialkunskaper krävs dessutom en god pedagogisk förmåga.

Språkkunskaper är viktiga för el- och dataprogrammens studerande, eftersom läroböcker och manualer ofta är skrivna på engelska. Många kommer också att arbeta i företag med verksamheter utanför det egna språkområdet.

El- och dataprogrammet har betydande teoretiska inslag. I många studiehelheter ingår exempelvis matematiska beräkningar. För att öka de studerandes förståelse för tekniska begrepp och sammanhang varvas teoriavsnitt med praktiska uppgifter. De studerande tränas också för att kunna arbeta med och leda projekt.

Samverkan med arbetslivet

Utbildningen i skolan och den arbetspraktik som sker ute på olika arbetsplatser skall tillsammans utgöra en helhet som motsvarar programmets mål.

Inom el- och datateknikprogrammet omfattar arbetspraktiken minst 6 studieveckor av utbildningen. Arbetspraktiken är viktig för att knyta ihop teori och praktik. Den studerandes erfarenheter från arbetsplatsen kan på olika sätt utnyttjas i skolan och vice versa. Genom att uppleva en arbetsplats från "insidan" lär sig de studerande något om hur en arbetsmiljö kan se ut, vilka krav som ställs och vad arbetet innebär.

Förutom arbetspraktiken är det möjligt att arbetsplatsförlägga hela eller delar av studiehelheterna.

När en studerande kommer till sin arbetspraktikplats skall han/hon veta vad som förväntas av honom eller henne. På motsvarande sätt måste den eller de ansvariga på arbetsplatsen vara införstådda med praktikperiodens syfte, vilken roll arbetspraktiken har i utbildningen och vad den studerande skall få ut av praktikperioden. Fungerande arbetspraktik förutsätter en dialog mellan skolan och respektive företag. Det väsentliga är att ansvariga på arbetsplatsen får tid och tillfälle att diskutera arbetspraktikens mål och utformning tillsammans med lärare och studerande. När dialogen fungerar medför den vinster för alla parter. För den

enskilde studerande och för den ansvarige på arbetsplatsen är det viktigt att läraren besöker praktikplatsen för att på olika sätt ge sitt stöd samt delta i bedömningen av den studerandes arbetspraktik.

Programidén

Programmålen signalerar att det finns en bärande tanke bakom programmet och att denna grundläggande tanke skall genomsyra programmets samtliga ämnen och studiehelheter. Den studerande skall uppfatta sin utbildning som en helhet.

Men programmål kan väcka frågor: Vad innebär de konkret? Hur gör man för att uppnå dem?

Färdiga svar på sådana frågor finns inte. Lärare/lärlarlag och studerande måste göra en egen tolkning av programmålen för att komma till insikt om hur man bäst skall uppnå dem.

Det är skolans skyldighet att inom läroplanens ram se till att de studerande får en så gedigen utbildning som möjligt. Utbildningen skall alltid återspegla läroplanens intentioner och mål.

Läroplanen anger vilka mål undervisningen skall sträva mot och vilka mål en studerande minst skall ha uppnått för att bli godkänd. Några krav på förkunskaper anges inte i läroplanen. I stället framhålls vilka kunskaper de olika ämnena och studiehelheterna bygger på. Studiehelheternas mål och centrala innehåll har beskrivits på berömlig nivå. Det avgörande är att de studerande besitter dessa kunskaper, inte på vilket sätt kunskaperna har inhämtats.

Studiehelheternas ämnestexter fungerar som vägledning och redskap när lärare/lärlarlag och studerande planerar undervisningen.

Att tänka programinriktat

För att programmet skall fungera som en helhet behöver lärarna samarbeta över ämnesgränserna. Kärnämnen och yrkesämnen skall ha samma målinriktning. Det gäller att tänka programinriktat snarare än ämnesinriktat. Då upplever den studerande att undervisningen är meningsfull. Det är viktigt att lärarna i kärnämnen anpassar sina ämnen till målen för respektive program. Yrkesläraren, å sin sida, måste visa på vilka möjligheter till samverkan som finns. Viktigt är att skolan ger de organisatoriska förutsättningarna.

Det finns olika sätt att integrera kärnämnen och yrkesämnen. Populärt brukar man tala om "infärgning". Man låter då yrkesämnen bidra med innehåll till undervisningen i kärnämnen. Material och erfarenheter från yrkesämnen används i kärnämnesundervisningen på ett sätt som tydliggör den praktiska nyttan av t.ex. engelska och matematik.

STUDIERNAS UPPBYGGNAD

Programstrukturen för el- och dataprogrammet visar programmets olika delar. Uppställningen ger en bild av programmets uppbyggnad. Här framgår vilka studiehelheter som är obligatoriska samt vilka studiehelheter som är valbara inom ramen för de valbara ämnena.

De obligatoriska studierna ger en bred generell grund för programmet. De valbara studierna syftar till att skapa förutsättningar för de studerande att inrikta sina studier mot det egna intresseområdet. Strukturen visar också hur stor del av studierna som skall vara kärnämnen samt hur stor del som skall inrymmas inom ramen för de valbara ämnena.

Studierna inom el- och dataprogrammet omfattar 120 studieveckor (sv). Ett studieår omfattar 40 studieveckor och en studievecka motsvarar för de studerande en arbetsinsats på 40 timmar. Den nominella omfattningen av studierna är densamma, trots att den tid det tar för en studerande att avlägga examen kan variera individuellt beroende på den studieväg som valts samt tidigare studier eller arbetserfarenhet.

Examensbenämningarna är datormontör respektive elektriker.

Yrkesinriktade studier

De grundläggande och de yrkesinriktade studiernas omfattning är 75 studieveckor, av vilka minst 6 studieveckor skall genomföras som arbetspraktik. Studiehelheterna skall genomföras i enlighet med de mål som anvisas i denna läroplan.

Skolan kan indela studiehelheterna i studieavsnitt på det sätt som de planerade studiearrangemangen förutsätter.

Kärnämnen

Kärnämnen inom el- och dataprogrammet omfattar 25 studieveckor och är fördelade på de olika studieåren enligt följande:

Studieår		1	2	3
Svenska	4 sv	2	2	
Engelska	4 sv	2	2	
Matematik	4 sv	2	2	
Fysik	2 sv		2	
Kemi	2 sv	2		
Datakunskap	1 sv	1		
Miljökunskap	1 sv		1	
Människor och kulturer	1 sv			1
Samhällskunskap	2 sv			2
Företagsverksamhet	1 sv			1
Idrott och hälsa	3 sv	1	1	1
Totalt		10	10	5

Valbara ämnen

De valbara ämnena omfattar 20 studieveckor. Målsättningen är att den studerande skall kunna specialisera sig inom för honom eller henne intressanta yrkesområden eller förbereda sig för fortsatta studier.

Examensarbete

De yrkesinriktade studierna skall avslutas med ett fyra studieveckors examensarbete. Detta innebär att den studerande utför ett större självständigt arbete inom ett kunskapsområde som ligger inom programmålets ram. Examensarbetet skall utveckla den studerandes förmåga att ta ansvar för hela processen från idé och planering till färdig produkt.

Bedömningen skall baseras på den studerandes insatser och kunskapsutveckling under hela arbetet, inte bara på slutprodukten.

YRKESINRIKTADE STUDIER

Utbildningsprogrammet inom el- och datateknik har två inriktningar:

- **datorteknik**
- **elteknik**

Gemensamt för inriktningarna är att studierna skall ge nödvändiga grundkunskaper inom installation, service och underhåll.

För arbete inom branschen är det nödvändigt att de studerande tillägnar sig dels arbetsmetoder som överensstämmer med elsäkerhetsföreskrifterna, dels grundläggande kunskaper i elteknik, datorteknik, elektronik och automation.

Utbildningen inom **inriktningen elteknik** syftar till att ge kunskaper i att installera och att underhålla såväl enkla som komplicerade elinstallationer samt därutöver ge tillräckliga tekniska kunskaper i automationsteknik.

Inriktningen datorteknik är indelad i elektronik och datorkommunikation samt datorteknik.

Utbildningen inom denna inriktning syftar till att ge ett helhetsperspektiv på datorteknikens betydelse och dess roll i samhället med avseende på historia, ekonomi, internationalisering, teknik och miljö. Utbildningen syftar också till att ge kunskap om datortekniken som sådan och skapa intresse för att följa utvecklingen. Dessutom syftar utbildningen till att underlätta och stimulera ett aktivt informationssökande och ett utforskande arbetssätt.

Vidare är målsättningen att de studerande skall ha kunskap om hur den datatekniska apparatur som är central i det moderna samhället är konstruerad och om dess funktion samt grundkunskaper i installation, service och underhåll liksom tekniska kunskaper i automationsteknik. I datortekniken bör ingå undervisning i kundservice.

ELTEKNIK, 120 SV**YRKESÄMNEN 75 SV**

GRUNDLÄGGANDE STUDIER 30 SV

Obligatorisk studiehelhet

1. Baskunskaper inom el- och databranschen 30 sv

YRKESINRIKTADE STUDIER 45 SV

Obligatoriska studiehelheter

2. Grunder i el- och installationsteknik 25 sv

3. Installationsteknik 20 sv

K
Ä
R
N
Ä
M
N
E
N

25
SV**VALBARA ÄMNEN 20 SV**

Yrkesämnesblocket 3-20 sv

Blocket för vidare studier 12 sv

Språkblocket 5 sv

Övriga valbara ämnen

Obligatoriska studiehelheter

1. Baskunskaper inom el- och databranschen 30 sv

2. Grunder i el- och installationsteknik 25 sv

3. Installationsteknik 20 sv

Valbara studiehelheter inom yrkesområdet

4. Automationsteknik 3-20 sv

5. Dator teknik 3-20 sv

6. Elektronik 3-20 sv

7. El- och installationsteknik 3-20 sv

GRUNDLÄGGANDE OCH YRKESINRIKTADE STUDIER

Ämne: Yrkesämne
Studiehelhet: 1. Baskunskaper inom el- och databranschen
Omfattning: 30 sv

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

Arbetsmetoder

De studerande bör känna till och följa inom branschen gällande arbetstider, kunna arbeta i grupp samt ta ansvar för sitt arbete. De skall kunna uppbevara alla dokument rörande arbetet och inse deras betydelse. De bör veta hur material, verktyg och apparatur skall lagras, transporteras och behandlas samt vid behov bokföras och märkas.

Dator teknik och -program inom yrkesområdet

De studerande skall med hjälp av bruksanvisningar kunna installera och ta i bruk kringutrustning för datorer, såsom skrivare, tilläggsenheter, ljudkort och liknande tillbehör som inte förutsätter djupare kunskaper. De skall också på basen av anvisningar kunna installera de program som behövs för studierna.

Målsättningen är också att de studerande skall kunna använda datorer och olika programvaror i samband med olika slags arbetsuppgifter inom den valda studieinriktningen.

Elteknikens grunder

De studerande skall kunna de elektriska grundenheterna och deras fysikaliska bakgrund och inbördes relationer, som t.ex. Ohms och Kirchhoffs lagar. De skall behärska de räkneoperationer som ansluter till grundenheterna och kunna betrakta dessa som fysikaliska fenomen. De skall kunna använda analoga och digitala universalmätare samt oscilloskop. De skall genom mätningar kunna konstatera hur olika komponenter såsom motstånd, drosslar, kondensatorer och dioder påverkar växel- och likströmskopplingar, samt känna till magnetismens roll i hur elektriska apparater såsom generatorer, motorer, reläer och transformatorer fungerar. De studerande skall också känna till hur elektrisk ström och spänning kan verka, kunna ge exempel på praktiska tillämpningar och känna till produktionsmetoder för elkraft, distributionsnätets uppbyggnad samt elförsäljningstarifferna. De studerande skall kunna göra upp kretsscheman för grundläggande kopplingar.

Elektroniska komponenter, tillämpningar samt mätning av elektroniska kopplingar

De studerande skall känna till egenskaperna hos de elektroniska baskomponenterna och behärska grundläggande kopplingar, såsom halv- och halvågslikriktare, spänningsregulatorer, transistorer, transistorförstärkare, operationsförstärkare och oscillatorer.

De bör behärska den mekaniska uppbyggnaden av grundläggande kopplingar, kunna genom lödning montera och lösgöra komponenter på ett kretskort respektive ledningar i ett kontaktdon, allt med beaktande av skydd mot statisk elektricitet (ESD, electrostatic discharge). De bör kunna analysera analoga och digitala elementärkopplingar och kunna mäta signalerna i dem med vanliga mätinstrument.

De studerande bör känna till vanliga tillämpningar som bygger på elementärkopplingar, som förstärkare och strömkällor, kunna analysera och mäta dem samt kunna rita och läsa kretsscheman i anslutning till de kopplingar som behandlas.

Verktygs- och materiallära

De studerande skall kunna välja verktyg enligt arbetsuppgift och kunna använda dem rätt. De skall kunna sköta sina verktyg och hålla dem i användbart skick. De skall också kunna använda verktyg utan att skada dem, arbetsobjektet eller andra personer. De bör med tanke på elektriska installationsarbeten känna till material som används i byggnadsbranschen, t.ex. trä, tegel, betong och byggnadsskivor, kunna välja ändamålsenliga tillbehör och verktyg för monteringsarbete, samt kunna tillverka enkla skydds- och monteringsstillbehör av metall och plast. De studerande skall känna till de vanligaste av de material som används inom elbranschen samt förstå deras marknadsföringsnamn. De bör i sitt arbete kunna välja och använda ändamålsenliga råvaror och beakta de hanteringsföreskrifter som gäller.

Sammanfogningsteknik

De studerande skall kunna använda olika maskinelement för montering av utrustning, kunna välja lim enligt material och utföra ifrågasvarande arbete med ledning av bruksanvisning. De skall kunna montera och lösgöra komponenter på ett kretskort och ledningar i ett kontaktdon samt sammanfoga metalldelar genom lödning och svetsning.

Arbetarskydd vid elarbeten

De studerande skall med godkänt betyg genomgå en kurs i "Heta arbeten" enligt direktiven från Räddningsbranschens Centralförbund, avlägga ett skriftligt prov i gällande elsäkerhetsstandard samt genomgå en grundkurs i "Första hjälp". De skall kunna redogöra för uppbyggnaden av ett eldistributionssystem med hänsyn till elsäkerheten och för de metoder som används som skydd mot elstötter och olyckor, såsom skyddsjordning, skyddsavstånd, skyddsisolering och skyddsspänning. De studerande skall i enlighet med gällande bestämmelser kunna konstatera att ett arbetsobjekt är spänningsfritt.

Ritning och ritningsläsning

De studerande skall kunna läsa maskinritningar såsom produktions- och monteringsritningar samt för hand och med hjälp av dator kunna göra projektioner av ett enkelt föremål inkluderande dimensionering och skalangivelser. De skall kunna läsa byggnadsritningar såsom plan-, sektion-, fasad- och situationsplaner samt kunna rita och läsa olika kretsscheman.

Grunder i elinstallation

De studerande skall vid elektriskt installationsarbete kunna välja och använda rätta kablar, monteringsstillbehör och kontaktdon, kunna utföra enkla belysningskopplingar och kunna kontrollera skyddsjordningen. De skall kunna använda korrekt terminologi rörande elbranschens olika material vid samtal med yrkesmän i branschen. De bör känna till de kabeldragningsmetoder som används i branschen och kunna installera ledningar, kablar och armaturer. De skall känna till den eltekniska kapslingsklassificeringen och dess märkning samt kunna välja installationsmaterial enligt utrymmesklassificering. De bör känna till miljökraven

för olika elapparater och vara bekanta med vilka eltekniska lösningar som kan användas i olika förhållanden.

Automationsteknik

De studerande skall inneha tillräckliga färdigheter i automationsteknik, pneumatik och styrteknik samt behärska grunderna i montering och installation av komponenter och styrkretsar i anslutning till automation inom branschen.

Bedömning

Studiehelhetens mål och centrala innehåll är utformade på berömlig nivå (5). Bedömningsnivåerna goda (3) och nöjaktiga (1) har preciserats och angetts inom studiehelheten.

Berömliga (5)

Den studerande

- uppnår studiehelhetens mål och centrala innehåll.

Goda (3)

Den studerande

- följer arbetstider och slutför givna arbetsuppgifter eller i annat fall rapporterar och förklarar varför ett arbete blivit ogjort,
- kan arbeta i grupp och uppehålla alla dokument rörande arbetet och inse deras betydelse,
- kan behandla, lagra och transportera material, verktyg och apparatur ansvarsfullt,
- kan koppla och ta i bruk kringutrustning för en dator samt kunna använda dator och program inom yrkesområdet,
- behärskar Ohms och Kirchhoffs lagar samt kunna utföra räkneuppgifter enligt givna formler,
- kan mäta resistans, spänning och ström med analog och digital universalmätare
- kan mäta och avläsa spänning med oscilloskop, samt avläsa periodtid och beräkna frekvensen för en sinusspänning,
- kan redogöra för hur ett relä, en transformator och en trefas kortslutningsmotor fungerar,
- genom mätning kan konstatera hur olika komponenter påverkar likströmskopplingar,
- känner till hur elektrisk ström och spänning verkar samt schemasymbolerna för elementära kretsar,
- känner till produktionsmetoder för elkraft, distributionsnätets uppbyggnad samt elförsäljningstarifferna
- känner till egenskaperna hos analoga och digitala baskomponenter och kan mekaniskt bygga upp elementära kretsar,
- behärskar grundläggande kopplingar, såsom hel- och halvågslikriktning, spänningsregulatorer, transistorswitchar och vippkopplingar,
- känner till egenskaperna hos baskomponenterna samt deras schemasymboler
- behärskar den mekaniska uppbyggnaden av grundläggande kopplingar,
- kan genom lödning montera och lösgöra komponenter på ett kretskort,
- kan med hjälp av oscilloskop bestämma en signals amplitud, period och frekvens,
- kan ta hand om och sköta egna och gemensamma verktyg,
- kan välja rätt verktyg för skruvkopplingar och avisolering av ledningar samt kan använda dem rätt,

- kan använda verktyg utan att skada dem, arbetsobjektet eller andra personer,
- känner till material som används i byggbranschen med tanke på elektriska installationsarbetet samt kan välja ändamålsenliga tillbehör och verktyg för monteringsarbetet,
- kan montera apparater och ledningar samt tillverka enkla skydds- och monteringsstillbehör enligt givna instruktioner,
- känner till de vanligast av de material som används inom elbranschen samt förstå deras marknadsföringsnamn,
- känner till beteckningarna för olika typer av skruvar och kunna montera och lösgöra komponenter eller ledningar på ett kretskort utan att orsaka skador,
- kan sammanfoga metalldelar genom lödning och svetsning,
- med godkänt betyg genomgått kurs i heta arbeten och första hjälp och avlagt ett skriftligt prov i gällande elsäkerhetsstandard samt enligt gällande bestämmelser kan konstatera att ett arbetsobjekt är spänningsfritt,
- känner till elbranschens arbetarskyddsbestämmelser och kan följa dem,
- kan ta i sär och montera samman en enkel apparat med hjälp av produktions- och monteringsritningar,
- kan skilja mellan olika slags ritningar, såsom kretsschema, blockschema, mekanisk måttritning och byggnadsritning,
- kan läsa byggnadsritningar såsom plan-, sektion-, fasad- och situationsplaner,
- kan läsa kretsscheman,
- kan välja och använda rätt kablar och monteringsstillbehör vid enkla belysningskopplingar och kan kontrollera skyddsjordningen,
- kan använda fackspråk rörande elbranschens olika material vid samtal med yrkesmän i branschen,
- känner till den eltekniska kapslingsklassificeringen och dess märkning samt kan välja installationsmaterial enligt given utrymmesklassificering,
- på nytt kan utföra ett likartat gjort installationsarbete,
- innehar baskunskaper i automationsteknik, pneumatik och styrteknik.

Nöjaktig (1)

Den studerande

- följer arbetstider och slutför givna arbetsuppgifter eller i annat fall rapportera och förklara varför ett arbete blivit ogjort,
- kan koppla och ta i bruk kringutrustning för en fungerande dator samt kan använda dator och program inom yrkesområdet,
- behärskar Ohms och Kirchhoffs lagar samt kan utföra enkla räkneuppgifter enligt givna formler,
- kan mäta resistans, spänning och ström med analog och digital universalmätare,
- kan redogöra för hur ett relä, en transformator och en trefas kortslutningsmotor fungerar,
- känner till hur elektrisk ström verkar samt schemasymbolerna för elementära kretsar,
- känner till egenskaperna hos analoga och digitala baskomponenter och kan mekaniskt bygga upp elementära kretsar,
- känner principen för hel- och halv vågslikriktning,
- känner baskomponenternas schemasymboler,
- kan med hjälp av oscilloskop bestämma en signals amplitud, period och frekvens,
- kan ta hand om egna och gemensamma verktyg,
- kan välja rätt verktyg för skruvkopplingar och avisolering av ledningar,
- kan montera apparater och ledningar, tillverka enkla skydds- och monteringsstillbehör enligt givna instruktioner,

- känner till beteckningarna för olika typer av skruvar och kan montera och lösgöra komponenter eller ledningar på ett kretskort utan att orsaka skador,
- har med godkänt betyg genomgått kurser i heta arbeten och första hjälp och avlagt ett skriftligt prov i gällande elsäkerhetsstandard samt enligt gällande bestämmelser kan konstatera att ett arbetsobjekt är spänningsfritt,
- känner till elbranschens arbetarskyddsbestämmelser och iaktta dem,
- kan skilja mellan olika slags ritningar, såsom kretsschema, blockschema, en mekanisk måttritning och en byggnadsritning,
- kan på nytt utföra ett tidigare gjort installationsarbete med ledning av detaljerade instruktioner.

Ämne: Yrkesämne
Studiehelhet: 2. Grunder i el- och installationsteknik
Omfattning: 25 sv

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

Elsäkerhetsbestämmelser och kvalitetssystem

De studerande skall kunna söka fram uppgifter som rör branschen i el-säkerhetslagen och -förordningen samt handels- och industriministeriets beslut. De bör också känna till gällande standarder på elsäkerhetsområdet samt alla publikationer som anknyter till elsäkerhetsexamen 2 för att hitta de uppgifter de behöver. De studerande skall förstå avsikten med och principen för kvalitetssystem. De bör behärska det inom elbranschen allmänt använda kvalitetssystemet för elsäkerhet och kunna tillämpa det i sin verksamhet.

Arbetsbeskrivningar

De studerande skall med hjälp av elinstallationsscheman kunna bestämma installationsutrymmen, utrymmesklasser samt elsäkerhetsbestämmelser och instruktioner som rör utrymmena. De skall kunna bestämma vilka ställningar och lyftanordningar som behövs för arbetet och för installationsarbetet kunna reservera nödvändiga arbets- och skyddsredskap.

Rör- och ledningsdragnings samt installationsarbeten

De studerande skall med hjälp av elritningar kunna beställa rör-, ledningsmaterial och installationstillbehör, känna till de vanligaste lednings-, ledar- och kabeltyperna liksom deras konstruktion, draghållfasthet, böjningsradier och installationstemperaturer. De bör kunna installera rör- och ledningsmaterial på olika underlag och i olika dragningsdragningar med beaktande av det mekaniska skydd som bestämmelserna kräver. De studerande skall kunna avisolera, koppla och märka olika ledningar, ledare och kablar. Vid installationsarbetet bör de vara medvetna om ekonomi och kundservice och kunna arbeta kostnadsmedvetet. De studerande skall också kunna utföra ledningsdragningsdragning för jordning, störningsskydd och åskskydd i enlighet med gällande bestämmelser och instruktioner. De bör kunna välja och installera de ljusstyrnings- och vägguttagsarmaturer samt tillhörande förgreningsdosor som framgår av elritningarna.

Elteknik och installation av elmotorer

De studerande skall genom beräkning och mätning kunna konstatera hur olika komponenter såsom motstånd, drosslar och kondensatorer påverkar 1-fas växel- och 3-fas växelströmskopplingar.

De studerande skall känna till olika typer av elmotorer, deras kopplingsätt och funktionsprinciper. De bör behärska de vanligaste standardkopplingarna, startkopplingar och driftkopplingar, kunna utföra kopplingsarbete i styr- och huvudströmkretsar och ha kunskap om mekanisk installation och service för

motorer. De skall också behärska de överbelastnings- och kortslutningsskydd som olika driftsätt förutsätter.

De studerande skall kunna göra upp antingen ett enkelt reläschema, t.ex. ett motorstyrningsschema, som omfattar en startkontakt, överlastskydd, säkerhetsbrytare och omkopplare för riktningbyte och hjälpreläer för dessa, eller ett logikprogram enligt valfri metod på basen av en funktionsbeskrivning. De studerande skall kunna mata in ett litet logikprogram med hjälp av logiksystemets programmeringsfacilitet. De skall kunna utföra en enkel programändring som att lägga till eller avlägsna en låsning eller ändra en konstant samt ändringar i anslutning till bussen, t.ex. att lägga till en apparat eller ändra en adress.

De studerande skall med hjälp av monteringsritningar eller listor kunna klarlägga vilka apparater som behövs för ett system och kunna montera dem enligt installationsritningarna. De skall kunna ställa in apparaternas antingen mekaniska eller programmerbara adresser korrekt. De studerande skall kunna utföra kabeldragningen för styrsystemets reservkraft.

Montering av elcentraler

De studerande skall kunna montera elcentraler på olika underlag och i olika utrymmen, utföra ledningsdragningar till dessa utan att försämra kapslingsklassen samt med beaktande av mekaniskt skydd koppla ledningar, ledare och kablar till en central. De skall kunna utföra behövliga tillägg och ändringar av centralens bestyckning enligt anvisningar och känna till de märkningar som gäller elcentraler.

Ibruktagning

De studerande skall kunna utföra visuell granskning och erforderliga mätningar för ibruktagande av installationer innan spänningarna kopplas på. De bör kunna utföra de kontroller och funktionella prov som krävs. De bör kunna fylla i de mätprotokoll som gjorts upp för arbetsobjektet och kunna på elritningarna markera de ändringar som blivit aktuella under arbetet eller vid granskningen. De studerande skall inse ibruktagningskontrollens betydelse, känna till förutsättningarna för kontroll- och underhållsgranskningar och korrekt uppfylla alla bestämmelser som rör arbetarskydd. De bör också genom beräkningar med hjälp av färdiga modeller och tabelluppgifter kunna försäkra sig om att den automatiska urkopplingen av matningen fungerar rätt.

Reparation av eldrivna apparater

De studerande skall kunna utföra service på och reparera konsumentapparater såsom ugnar och spisar.

Bedömning

Studiehelhetens mål och centrala innehåll är utformade på berömlig nivå (5). Bedömningsnivåerna goda (3) och nöjaktiga (1) har preciserats och angetts inom studiehelheten.

Berömliga (5)

Den studerande

- uppnår studiehelhetens mål och centrala innehåll.

Goda (3)

Den studerande

- känner till gällande standarder på elsäkerhetsområdet samt publikationer som anknyter till elsäkerhetsexamen 2.
- känner till det inom elbranschen allmänt använda kvalitetssystemet för elsäkerhet och delvis kunna tillämpa det i sin verksamhet,
- kan orientera sig på arbetsplatsen med hjälp av elinstallationsscheman och kan bestämma installationsutrymmen, utrymmesklasser samt hitta elsäkerhetsbestämmelser och instruktioner som rör utrymmena,
- kan för installationsarbete reservera nödvändiga arbets- och skyddsredskap,
- känner till de vanligaste lednings-, ledar- och kabeltyperna liksom deras konstruktion och installationstemperaturer,
- kan installera rör- och ledningsmaterial på olika underlag och i olika dragningar med beaktande av det mekaniska skydd som bestämmelserna kräver,
- kan avisolera, koppla och märka olika ledningar, ledare och kablar,
- kan till ledningsdragning för jordning, störningsskydd och åskskydd,
- kan utföra grundläggande installationsarbeten med viss ledning och övervakning,
- kan installera och ta i bruk en 3-fas kortslutningsmotor med standardkoppling enligt fullständiga ritningar och en engångsintroduktion,
- kan utföra styrkopplingar på basen av ett givet reläkretsschema eller alternativt uppgöra och testa ett logikprogram utgående från ett givet logikschema,
- kan följa ett program via programmeringsenheten,
- känner till och kan genom mätning konstatera hur elektrisk ström och spänning verkar vid 1-fas och 3-fas belastningar,
- kan montera en elcentral på olika underlag och i olika utrymmen, utföra ledningsdragningar till dessa utan att försämra kapslingsklassen samt med beaktande av mekaniskt skydd koppla ledningar, ledare och kablar till en central,
- kan till en elcentral koppla ledningar och ledare under 16 mm^2 samt märka kablar under 16 mm^2
- kan utföra behövliga tillägg och ändringar av centralens bestyckning enligt anvisningar,
- kan göra en ibruktagningsbesiktning och fylla i de mätprotokoll som krävs för ibruktagning av installationen,
- kan lokalisera och reparera fel som orsakats av mekaniska skador på en ledning, brott i elektriska motstånd eller av kortslutning vid reparation av konsumentapparater,
- kan byta termostat i kyl- och frysapparater,
- känner till arbetarskyddsreglerna för elarbeten och iaktta dem.

Nöjaktig (1)

Den studerande

- följer arbetstider och slutför givna arbetsuppgifter eller i annat fall rapporterar och förklarar varför ett arbete blivit ogjort,
- kan orientera sig på arbetsplatsen med hjälp av elinstallationsscheman,
- kan för installationsarbetet reservera nödvändiga arbets- och skyddsredskap,
- kan utföra grundläggande installationsarbeten under ledning och övervakning,
- kan installera kablar enligt givna instruktioner,
- kan installera och ta i bruk en 3-fas kortslutningsmotor med standardkoppling enligt fullständiga ritningar och en engångsintroduktion,

- kan montera en elcentral enligt givna instruktioner,
- kan till en elcentral koppla ledningar och ledare under 16 mm² samt märka kablar under 16 mm²
- kan utföra arbeten för ibruktage av belysnings- och vägguttagsgrupper utan relä- eller kontaktorkopplingar och utan elektroniska apparater eller regulatorer,
- kan lokalisera och reparera fel som orsakats av mekaniska skador på en ledning, brott i elektriska motstånd eller av kortslutning,
- känna till hur elektrisk ström verkar vid 1-fas och 3-fas belastningar,
- kan utföra styrkopplingar på basen av ett givet reläkretsschema eller alternativt uppgöra och testa ett logikprogram utgående från ett givet logikschema,
- kan följa ett program via programmeringsenheten,
- känner till arbetarskyddsreglerna för elarbeten och iaktta dem.

Ämne: Yrkesämne
Studiehelhet: 3. Installationsteknik
Omfattning: 20 sv

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

Installation av armaturer

De studerande skall på olika underlag kunna montera samt koppla armaturer utgående från elritningar, arbetsbeskrivningar och armaturtillverkarens anvisningar. De skall känna till hur armaturernas reflektorer är konstruerade och kunna beakta det vid installationsarbetet. De skall känna till kapslingsklassificeringen liksom märkningar som gäller för godkännande och kunna genom visuell inspektion försäkra sig om att en armatur är lämplig för ett givet installationsutrymme. De skall kunna välja de lamptyper och eventuella färgnyanser som kan användas i olika armaturer. De skall känna till belysningsteknikens grunder så att de i tabeller kan avläsa de belysningsnivåer som krävs för olika utrymmen och kunna mäta dem efter avslutad installation.

Installation av värmeelement

De studerande skall på olika underlag kunna montera samt koppla värmeelement för bostads- och andra utrymmen utgående från elritningar, arbetsbeskrivningar och elementtillverkarens anvisningar. De skall känna till hur olika element lämpar sig för olika ändamål, och beakta detta vid installationsarbetet. De studerande skall känna till kapslingsklassificeringen liksom märkningar som gäller för godkännande och genom visuell inspektion försäkra sig om att ett element är lämpligt för ett givet installationsutrymme.

Installation av eldrivna apparater

De studerande skall känna till matningssystem som fungerar med starkströmskablar eller strömskenor och kunna assistera en yrkeskunnig elektriker. De skall tillsammans med en yrkeskunnig elektriker kunna installera filter och kompensation för reaktiv effekt och känna till deras inverkan på energins kvalitet och på faktureringsgrunderna. De skall kunna utföra elinstallationer på sådana hissar och portar som inte kräver speciella entreprenadrättigheter. De skall känna till reservkraftanläggningar för fastigheter och deras funktion så att de vid installation av sådana kan arbeta i ett arbetslag. De skall med ledning av VVS-ritningar kunna utföra stark- och svagströmsinstallationer för VVS-anläggningar samt koppla dem. De skall med ledning av installationsföreskrifter kunna montera och koppla elapparater.

Systemkunskaper rörande svagströms- och datasystem

De studerande skall känna till i fastigheter allmänt använda system för telefon, antenner, brandalarm, signalljus, reservbelysning, VVS-alarm, ADB, bevakning och övervakning samt principerna för ett öppet kabeldragningsystem. De skall känna till gällande bestämmelser om tystnadsplikt i anslutning till systemen och iaktta dem.

Arbetsbeskrivningar

De studerande skall med hjälp av elinstallationsscheman kunna bestämma installationsutrymmen, utrymmesklasser samt beakta elsäkerhetsbestämmelser och instruktioner som rör utrymmena. De skall kunna bestämma vilka ställningar och lyftanordningar som behövs för arbetet och för installationsarbetet kunna reservera nödvändiga arbets- och skyddsredskap.

Rörinstallation och ledningsdragning för olika system

De studerande skall med hjälp av elritningar kunna beställa rätta typer och mängder av rör- och ledningsmaterial. De skall känna till de vanligaste lednings-, ledar- och kabeltyperna, deras konstruktion, draghållfasthet, böjningsradier och installationstemperaturer. De skall kunna installera rör- och ledningsmaterial på olika underlag och i olika dragningar med beaktande av det mekaniska skydd som bestämmelserna kräver. De studerande skall kunna avisolera, koppla och märka olika ledningar, ledare och kablar. Vid installationsarbete bör de vara medvetna om ekonomi och kundservice samt arbeta kostnadsmedvetet.

Installation av apparater

De studerande skall utgående från elritningar kunna välja, montera samt koppla apparater och centraler med hjälp av bilder och material som motsvarar överlåtelsedokumentationen.

Ibruktagande och instruktioner vid systeminstallation

De studerande skall kunna testa och ta i bruk system som de installerat och tillsammans med en äldre elektriker kunna sköta om den dokumentation och de mätningar och protokoll som krävs. De skall tillsammans med en äldre elektriker kunna instruera kunden om systemets användning.

Installation av förbrukningsmätare

De studerande skall känna till produktionsmetoderna för elkraft och eldistributionsnätets uppbyggnad. De skall känna till indirekta mätmetoder för elektrisk effekt och energi, de vanligaste mätarna och mätkopplingarna och till dem anknutna prissättningsprinciper. De skall kunna installera förbrukningsmätare, avläsa dem rätt och erbjuda kunden önskad service.

Installation av jordkablar

De studerande skall med hjälp av elritningar kunna beställa rätta typer och mängder av kabel. De skall känna till de vanligaste kabeltyperna, deras användningsändamål, konstruktion, draghållfasthet, böjningsradier och installationstemperaturer. De studerande skall kunna övervaka grävnings- och igenfyllningsarbeten av kabeldiken, kunna installera jordkablar med tillhörande varningsband i jord eller vatten med beaktande av gällande bestämmelser rörande mekaniskt skydd för kablarna. De skall kunna avisolera, skarva, koppla och märka olika kablar. Vid installationsarbetet bör de beakta ekonomi och kundservice, och arbeta kostnadsmedvetet. De studerande skall vid grävningsarbete kunna ombesörja behövliga trafikmärken, utmärkningar och skyddsanordningar för utomstående.

Installation av luftledning

De studerande skall med hjälp av elritningar kunna bestämma rätta typer och mängder av luftledning, stolpar och monteringsstillbehör. De skall känna till de vanligaste luftledningarna, deras konstruktion, draghållfasthet, böjningsradier, installationstemperaturer och installationsmaterial. De skall kunna installera luftledning och stag i olika typer av stolpar och kunna beakta bestämmelserna rörande installationshöjd och skyddsavstånd från luftledningarna till mark, vatten, olika byggnader och andra luftledning. De skall kunna avisolera, koppla och märka olika luftledning. Vid installationsarbete bör de beakta ekonomi och kundservice. De studerande skall kunna ombesörja behövliga trafikmärken, utmärkingar och skyddsanordningar för utomstående.

Installation av utomhusbelysning

De studerande skall kunna installera utomhusbelysning både med jordkabel och luftledning. De skall känna till principerna för dimensionering av belysning för gator, vägar och motionsleder och därvid kunna använda behövliga hjälpmedel. De skall kunna utföra jordtag med användning av rätta tillbehör, redskap och arbetsmetoder. De skall kunna rikta armaturerna och känna till schemasymbolerna för utomhusbelysning.

Ibruktagande

De studerande skall kunna testa och ta i bruk elsystem som de installerat och tillsammans med en äldre elektriker kunna sköta om den dokumentation och de mätningar och protokoll som behövs. De skall tillsammans med en äldre elektriker kunna informera kunden om elsystemets användning.

Bedömning

Studiehelhetens mål och centrala innehåll är utformade på berömlig nivå (5). Bedömningsnivåerna goda (3) och nöjaktiga (1) har preciserats och angetts inom studiehelheten.

Berömliga (5)

Den studerande

- uppnår studiehelhetens mål och centrala innehåll.

Goda (3)

Den studerande

- kan med viss handledning och övervakning montera och koppla armaturer på olika underlag enligt elritningar, arbetsbeskrivningar och armaturtillverkarens anvisningar,
- känner till och beakta kapslingsklassificeringen liksom märkning som gäller för godkännande och kan försäkra sig om att en armatur är lämplig för ett givet installationsutrymme,
- kan välja de lamptyper och färgnyanser som kan användas i olika armaturer,
- kan mäta belysningsnivåer efter avslutad installation,
- kan med viss handledning och övervakning på olika underlag montera och koppla värmeelement enligt elritningar, arbetsbeskrivningar och armaturtillverkarens anvisningar,
- känner till och beakta kapslingsklassificeringen liksom märkning som gäller för godkännande och kan försäkra sig om att ett element är lämplig för ett givet installationsutrymme,

- har kunskap om erforderlig effekt vid installation av element,
- kan tillsammans med en yrkeskunnig elektriker installera eldrivna apparater,
- kan ge handledning om användningen av jordfelsbrytare och belysningsanläggning försedd med skymningskoppling och timer eller annat styrsystem av liknande slag,
- känner till principerna för i fastigheter allmänt använda telefon- och antensystem,
- känner till de bestämmelser om tystnadsplikt som gäller vid installation av system och iaktta dem,
- kan utgående från elritningar bestämma installationsplatsen och för arbetet reservera behövliga verktyg och skyddsutrustning,
- kan med viss handledning och övervakning dra kablar och koppla uttag för telefon- och antensystem,
- kan installera fördelningsdosor och apparater för telefon- och antensystem under fastighetens elcentral eller centralantenn,
- kan ge råd rörande grundfunktionerna åt användare av telefon- och antensystem,
- kan övervaka grävnings- och igenfyllningsarbeten som gäller kabeldiken och installera jordkablar,
- kan utföra rör- och ledningsarbeten,
- kan avisolera, koppla och märka kablar under 16 mm²,
- kan arbeta i stolpar och installera stag,
- kan arbeta i en ledningsdragningsgrupp och utföra installationsarbete i anslutning till luftledning,
- känner till schemasymbolerna för utomhusbelysning,
- kan montera och koppla armaturer i vanliga stolpar av trä, aluminium och stål,
- kan testa och ta i bruk elsystem som de installerat och kan sköta om den dokumentation och de mätningar och protokoll som behövs,
- känner till branschens arbetarskyddsbestämmelser och följa dem.

Nöjaktig (1)

Den studerande

- följer arbetstider och slutför givna arbetsuppgifter eller i annat fall rapporterar och förklarar varför ett arbete blivit gjort,
- kan med handledning och under övervakning montera och koppla armaturer på olika underlag enligt elritningar, arbetsbeskrivningar och armaturtillverkarens anvisningar,
- kan med handledning och övervakning på olika underlag montera och koppla värmeelement enligt elritningar, arbetsbeskrivningar och armaturtillverkarens anvisningar,
- kan med handledning och övervakning installera eldrivna apparater
- kan ge handledning om användningen av jordfelsbrytare och belysningsanläggning försedd med skymningskoppling och timer eller annat styrsystem av liknande slag,
- känner till principerna för i fastigheter allmänt använda telefon- och antensystem,
- känner till de bestämmelser om tystnadsplikt som gäller vid installation av system och iaktta dem,
- kan utgående från elritningar bestämma installationsplatsen och för arbetet reservera behövliga verktyg och skyddsutrustning,
- kan med handledning och övervakning dra kablar och koppla uttag för telefon- och antensystem,

- kan med handledning och övervakning installera fördelningsdosor och apparater för telefon- och antensystem under fastighetens elcentral eller centralantenn,
- kan övervaka grävnings- och igenfyllningsarbeten som gäller kabeldiken och installera jordkablar,
- kan med handledning och övervakning utföra rör- och ledningsarbeten,
- kan avisolera, koppla och märka kablar under 16 mm²
- kan arbeta i stolpar och installera stag,
- kunna arbeta i en ledningsdragningsgrupp och utföra installationsarbete i anslutning till luftledning
- känner till schemasymbolerna för utomhusbelysning,
- kan montera och koppla armaturer i vanliga stolpar av trä, aluminium och stål
- kan testa och ta i bruk elsystem som han/hon installerat och under ledning av en äldre elektriker kan sköta om den dokumentation och de mätningar och protokoll som behövs,
- känner till branschens arbetarskyddsbestämmelser och följer dem.

Ämne:	Yrkesämne
Studiehelhet:	4. Automationsteknik
Omfattning:	3-20 sv

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till principerna och användargränssnittet för ett automationssystem som allmänt används för godshantering. De skall känna till de styrnings- och dataöverföringssystem som används i olika system. De skall kunna använda programmerbar logik för systemstyrning och datainsamling. De skall med styrlogikens hjälp kunna behandla analoga in- och utsignaler. De studerande skall behärska principerna för de mätningar av vikt, tryck, hastighet, position och temperatur som används vid godshantering, samt kunna utföra enkla justerings- och servicearbeten i anslutning till dem.

De studerande skall känna till funktions- och dimensioneringsprinciperna för de nätanslutna strömkällor som används för godshantering. De skall kunna utföra service på och installera effekt- och strömkällor och reda ut enkla problem i anslutning till dem.

De studerande skall ha grundläggande kunskaper om reglerkretsens egenskaper. De skall känna till funktionsprincipen för den utrustning som hör till reglerkretsen och kunna installera, underhålla och justera den. De skall också känna till principerna för analog och digital reglering samt kunna använda en dator vid styrning och reglering. De studerande skall specificera modellen för den reglerkrets som tidigare studerats. De skall bilda sig en uppfattning om skillnaden mellan analog och digital teknik samt om deras sammankoppling med hjälp av omvandlare. De skall även lära sig att analysera regleringens inverkan och funktionsduglighet med antingen PLC eller mikrokontroller. Vidare skall de bilda sig en uppfattning om automationsteknikens betydelse för kvaliteten och kostnaderna i näringslivets produktion samt kunna utveckla nya idéer om användning av reglering i olika sammanhang.

Studiehelheten baserar sig på kunskaper om modern givar- och reglerkretsteknik samt PLC-, PC- och mikrokontrollersystem.

Apparater och styrningar vid fastighetsautomation

För att kunna utföra elektriska installationer av VVS-apparater skall de studerande känna till VVS-apparaternas betydelse för en fastighets funktion. De skall förstå betydelsen av anläggningens reglerprocesser för fastighetens användning som helhet och för dess energihushållning. De skall också känna till funktionsprincipen för ett fastighetstekniskt reglersystem. De skall kunna läsa VVS-tekniska scheman och ritningar för reglerapparater samt känna till schemasymboler som används på VVS-ritningar och kunna identifiera dem i praktiken. De skall med hjälp av ritningar och instruktioner kunna dra kablar för olika givare och styranordningar och kunna koppla dem. De skall kunna märka kablar och kontaktdon enligt ritningarna. De skall kunna göra genomföringarna till centralenheten i ett automatiksystem utan att försämrade dess kapslingsklassificering. De studerande skall kunna installera reglersystem för uppvärmning och för vattencirkulation i en liten fastighet och få dem att fungera.

Praktiskt arbete

I samarbete med arbetsgivare få studerande att i annan miljö träna valda delar ur ovanstående mål. Studerande skall få godkänt betyg av arbetsgivaren/handledaren.

Projektarbete

De studerande skall utföra ett projektarbete inom ett kunskapsområde som ligger inom ovanstående måls ram. Detta projektarbete kan också integreras eller tangeras examensarbete. Projektarbetet skall utveckla de studerandes förmåga att ta ansvar för hela processen från idé och planering till färdig produkt. Bedömningen skall baseras på den studerandes insatser och kunskapsutveckling under hela arbetet, inte bara slutprodukten.

CAD-ritning

Målsättningen med CAD-ritningen är att de studerande skall förstå hur CAD-ritning fungerar i stort samt vilka möjligheter det finns att använda CAD-ritning inom respektive bransch. De studerande skall i datorn kunna lägga upp en ny ritning, spara och öppna en befintlig ritning. De skall behärska de grundläggande inställningarna, kunna de vanligaste kommandona, måttsättning och textning. De skall också veta hur filhanteringen fungerar samt kunna skriva ut ritningar i olika skalor.

Bedömning

Studiehelhetens mål och centrala innehåll är utformade på berömlig nivå (5). Bedömningsnivåerna goda (3) och nöjaktiga (1) har preciserats och angetts inom studiehelheten.

Berömliga (5)

Den studerande

- uppnår studiehelhetens mål och centrala innehåll.

Goda (3)

Den studerande

- känner till principerna och användargränssnittet för ett automationssystem som allmänt används,
- känner till de styrnings- och dataöverföringssystem som används i olika system,
- kan använda programmerbar logik för systemstyrning och datainsamling,
- behärskar principerna för de mätningar av vikt, tryck, hastighet, position och temperatur som används vid godshantering, kan utföra enkla justerings- och servicearbeten i anslutning till dem samt med hjälp av mätningar, signallampor och programverktyg kan utföra felsökning i mättnings- och styrningsfunktionerna i ett automationssystem,
- kan utföra felsökning i relästyrningar,
- känner till reglerparametrarnas funktion och verkan,
- kan använda en dator vid styrning och reglering,
- känner till funktionsprincipen vid styrning med PLC-, PC- och mikrokontrollersystem,
- haren uppfattning om automationsteknikens betydelse för kvaliteten inom produktion,
- känner till datakommunikationen och nätverk i samband med reglertekniska systemlösningar,

- kan använda programmerbar logik för systemstyrning och datainsamling,
- kan dra kablar för olika givare och styranordningar och kan koppla dem,
- känner till VVS-apparaternas betydelse för en fastighets funktion,
- känner till betydelsen av anläggningens reglerprocesser för fastighetens användning som helhet och för dess energihushållning,
- kan läsa VVS-tekniska scheman och ritningar över reglerapparater,
- känner till schemasymboler som används på VVS-ritningar och kan identifiera dem i praktiken,
- kan med viss handledning installera reglersystem för uppvärmning och för vattencirkulation i en liten fastighet och få dem att fungera,
- erhållit bedömningen godkänt av arbetsgivare/handledare vid arbetsplatsförlagt praktiskt arbete,
- har uppnått minst godkänt i projektarbete,
- kan rita ett projekt inom respektive bransch.

Nöjaktig (1)

Den studerande

- kan använda programmerbar logik för systemstyrning och datainsamling,
- behärskar principerna för de mätningar av vikt, tryck, hastighet, position och temperatur som används vid godshantering, kan utföra enkla justerings- och servicearbeten i anslutning till dem samt med hjälp av mätningar, signallampor och programverktyg kan utföra felsökning i mätnings- och styrningsfunktionerna i ett automationssystem,
- kan utföra felsökning i relästyrningar,
- känner till reglerparametrarnas funktion och verkan,
- känner till funktionsprincipen vid styrning med PLC-, PC- och mikrokontrollersystem,
- har en uppfattning om automationsteknikens betydelse för kvaliteten inom produktion,
- känner till datakommunikationen och nätverk i samband med regler tekniska systemlösningar,
- kan använda programmerbar logik för systemstyrning och datainsamling,
- kan dra kablar för olika givare och styranordningar och kan koppla dem,
- kan läsa VVS-tekniska scheman och ritningar över reglerapparater,
- känner till schemasymboler som används på VVS-ritningar och kan identifiera dem i praktiken,
- erhållit bedömningen godkänt av arbetsgivare/handledare vid arbetsplatsförlagt praktiskt arbete,
- har uppnått minst godkänt i projektarbete,
- kan rita ett projekt inom respektive bransch.

Ämne: Yrkesämne
Studiehelhet: 5. Datorteknik
Omfattning: 3-20 sv

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

Installation av operativsystem

De studerande skall behärska principerna för ett operativsystem och dess uppgifter i en dator. De skall kunna installera två parallella operativsystem i en persondator och kunna installera och ta i bruk ett system av Unix-typ. De skall känna till ett teckenbaserat och ett grafiskt kommandospråk, ett grafiskt användargränssnitt och dess systemprogram. De skall känna till licensbestämmelserna rörande installation och användning av operativsystem och kunna sköta sådana säkerhetsåtgärder som skyddsnivåer och virusbekämpning.

Installation av program

De studerande skall kunna installera och ta i bruk program av allroundtyp både i en enskild dator och i ett lokalnät. De skall kunna installera och ta i bruk två specialprogram både i en enskild dator och i ett lokalnät. De skall kunna installera och ta i bruk de multimediaenheter en dator behöver. De skall behärska grunderna för HTML-språket och kunna installera och ta i bruk program som genererar det. De studerande skall kunna installera och ta i bruk en WWW-server.

Service och underhåll av datateknisk utrustning

De studerande skall känna till funktionsprinciperna för centralenheten och den vanligaste kringutrustningen i ett datasystem. De skall behärska servicedokumentationen för systemet och kunna skaffa uppgifter via handböcker och datanät. De skall känna till garantisystemen och distributionsnäten för datateknisk utrustning. De skall klara av dokumentation och kundtjänst i anslutning till service på datateknisk utrustning. De skall känna till gällande elsäkerhetsbestämmelser samt till arbetet hörande bestämmelser om tystnadsplikt och iaktta dem.

Programmering

De studerande skall kunna redogöra för de allmänna principerna för programmering och för problem med dokumentation. De skall kunna tolka högnivåspråk och kunna programmera grundstrukturerna med iakttagande av god dokumentationsteknik. De studerande skall känna till principerna för en nätbläddrare (browser) och kunna sätta upp en enkel hemsida. De skall kunna göra ett större övningsprogram på ett högnivåspråk.

Praktiskt arbete

I samarbete med arbetsgivare få studerande att i annan miljö träna valda delar ur ovanstående mål. Studerande skall få godkänt betyg av arbetsgivaren/handledaren.

Projektarbete

De studerande skall utföra ett projektarbete inom ett kunskapsområde som ligger inom ovanstående måls ram. Detta projektarbete kan också integreras eller tangera

examensarbete. Projektarbetet skall utveckla de studerandes förmåga att ta ansvar för hela processen från idé och planering till färdig produkt. Bedömningen skall baseras på den studerandes insatser och kunskapsutveckling under hela arbetet, inte bara slutprodukten.

CAD-ritning

Målsättningen med CAD-ritningen är att de studerande skall förstå hur CAD-ritning fungerar i stort samt vilka möjligheter det finns att använda CAD-ritning inom respektive bransch. De studerande skall i datorn kunna lägga upp en ny ritning, spara och öppna en befintlig ritning. De skall behärska de grundläggande inställningarna, kunna de vanligaste kommandona, måttsättning och textning. De skall också veta hur filhanteringen fungerar samt kunna skriva ut ritningar i olika skalor.

Bedömning

Studiehelhetens mål och centrala innehåll är utformade på berömlig nivå (5). Bedömningsnivåerna goda (3) och nöjaktiga (1) har preciserats och angetts inom studiehelheten.

Berömliga (5)

Den studerande

- uppnår studiehelhetens mål och centrala innehåll.

Goda (3)

Den studerande

- känner till funktionsprincipen för ett klient-server-nätverk och dess uppgift i en mindre verksamhet,
- känner till kommunikationsprinciper och protokoll, samt tjänster som bygger på dessa,
- känner till olika nätoperativsystem samt tillhörande administrationsverktyg,
- kan med viss handledning förbereda och installera en server, samt kontrollera dess funktion,
- kan installera program i servrar och göra behövliga grundinställningar,
- kan utföra inställningar för fil-, disk- och skrivarhantering, samt kan ställa in användarrättigheter och behörigheter,
- enligt givna instruktioner kan ta i bruk en WWW- och FTP-server med tillhörande klient,
- kan med viss handledning konfigurera servern för automatisk säkerhetskopiering,
- känner till virusfaran och kan, med hjälp av tillgänglig programvara, skydda server och klient mot datavirus,
- känner till principen för skydd mot strömavbrott och kan dimensionera och välja lämpligt UPS-system,
- känner till och observerar bestämmelserna om tystnadsplikt,
- kan analysera programmeringsuppgifter och skapa körbara program,
- kan implementera applikationer i grafisk miljö,
- känner till språkens viktigaste prestanda och egenskaper,
- kan programmera och förstå C/C ++,
- kan Internetprogrammering för att göra webbsidor,
- erhållit bedömningen godkänt av arbetsgivare/handledare vid arbetsplatsförlagt praktiskt arbete,
- har uppnått minst godkänt i projektarbete,

- kan rita ett projekt inom respektive bransch.

Nöjaktig (1)

Den studerande

- känner till funktionsprincipen för ett klient-server-nätverk
- enligt givna instruktioner kan förbereda och installera en server, samt kontrollera dess funktion,
- kan installera program i servrar och göra behövliga grundinställningar,
- kan utföra inställningar för fil-, disk- och skrivvarhantering,
- känner till och observerar bestämmelserna om tystnadsplikt,
- kan under handledning analysera programmeringsuppgifter och skapa körbara program,
- kan implementera applikationer i grafisk miljö,
- känner till språkens viktigaste prestanda och egenskaper,
- kan programmera C/C ++,
- kan Internetprogrammering för att göra webbsidor,
- erhållit bedömningen godkänt av arbetsgivare/handledare vid arbetsplatsförlagt praktiskt arbete,
- har uppnått minst godkänt i projektarbete,
- kan rita ett projekt inom respektive bransch.

Ämne: Yrkesämne
Studiehelhet: 6. Elektronik
Omfattning: 3-20 sv

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

Analogelektronik, Digitalelektronik och Kraffelektronik

Undervisningen bygger på de grunder i ämnet som ingår i studiehelheten baskunskaper inom el- och databranschen, och syftar till att ge fördjupade kunskaper inom området elektronik och förståelse av områdets mångfald. Ett ytterligare syfte är att utveckla kunskap om de naturvetenskapliga teorier och modeller samt tekniska uppfinningar som utgör grunden för ämnet. En betydande del av utbildningen i ämnet består av laborationer med och uppkoppling av olika elektroniksystem. I ämnet studeras både traditionella lösningar och mätteknik. För att förstå elektronik krävs förutom logiskt tänkande även förmåga att ur olika dokument hämta information om konstruktion och funktion. Vidare behandlar ämnet den analog- och digitalteknik som gäller komponenter och kopplingar i moderna elektroniksystem.

De studerande skall kunna funktionsprincipen och -sättet hos vanliga analoga och digitala elektronikkomponenter och kretslösningar. De skall känna till komponenternas symboler och beteckningar samt utveckla förmågan att läsa elektronikkretsscheman. De skall även behärska den mätteknik som hör till området, enklare förbindningsteknik och felsökning samt ha kännedom om de komponentegenskaper som är viktiga ur miljö och säkerhetssynpunkt.

De studerande skall självständigt kunna koppla och mäta komplicerade kombinatoriska kretsar som t.ex. styrningen för en 7-segmentsdisplay, kodare och avkodare, sekvenslogikens grundkopplingar, vanliga kombinationer av analoga och digitala kretar såsom konverterar och timerkretsar samt de vanligaste minneskretsarna.

Målsättningen är att de studerande skall känna till funktionen och uppbyggnaden av analoga elektronikkopplingar samt hur dessa används i elektroniksystem och apparater. De skall också ha kunskaper om digitala grundfunktioner och elektronikkretsar samt hur dessa används i apparater och elektroniksystem. De skall också utveckla förmågan att analysera enkla styrtekniska kretslösningar där digitala elektronikkomponenter används. De studerande skall även kunna schemaläsning och kretsanalys samt inneha färdigheter i mätteknik, felsökning och reparation i elektronikkretsar. De skall likaså utveckla förmågan att i projektform lösa styrtekniska problem med egna kretslösningar där digitala elektronikkomponenter används. Vid arbete med elektronik är säkerheten viktig eftersom det i de flesta elektronikapparater finns farlig spänning och ström.

Funktion och styrning av kraffelektronikkomponenter.

De studerande skall känna till komponenter som används inom kraffelektroniken: dioder, transistorer och tyristorer, veta hur styrkretsar för dessa konstrueras och fungerar samt kunna söka och reparera fel i system där komponenterna används. De studerande skall inse betydelsen av ESD-skydd och kunna arbeta i enlighet därmed.

Praktiskt arbete

I samarbete med arbetsgivare få studerande att i annan miljö träna valda delar ur ovanstående mål. Studerande skall få godkänt betyg av arbetsgivaren/handledaren.

Projektarbete

De studerande skall utföra ett projektarbete inom ett kunskapsområde som ligger inom ovanstående måls ram. Detta projektarbete kan också integreras eller tangeras examensarbete. Projektarbetet skall utveckla de studerandes förmåga att ta ansvar för hela processen från idé och planering till färdig produkt. Bedömningen skall baseras på den studerandes insatser och kunskapsutveckling under hela arbetet, inte bara slutprodukten.

CAD-ritning

Målsättningen med CAD-ritningen är att de studerande skall förstå hur CAD-ritning fungerar i stort samt vilka möjligheter det finns att använda CAD-ritning inom respektive bransch. De studerande skall i datorn kunna lägga upp en ny ritning, spara och öppna en befintlig ritning. De skall behärska de grundläggande inställningarna, kunna de vanligaste kommandona, måttsättning och textning. De skall också veta hur filhanteringen fungerar samt kunna skriva ut ritningar i olika skalor.

Bedömning

Studiehelhetens mål och centrala innehåll är utformade på berömlig nivå (5). Bedömningsnivåerna goda (3) och nöjaktiga (1) har preciserats och angetts inom studiehelheten.

Berömliga (5)

Den studerande

- uppnår studiehelhetens mål och centrala innehåll.

Goda (3)

Den studerande

- kan bygga nämnda kopplingar enligt instruktioner,
- kan funktionsprincipen och -sättet hos vanliga analoga och digitala elektronikkomponenter och kretslösningar,
- känner till komponenternas symboler och beteckningar samt har förmågan att läsa elektronikkretsscheman,
- kan utföra de grundmätningar som olika kretsar kräver,
- behärskar kretskortsframställning och enligt anvisningar kan bygga ett kretskort med en enkel koppling och där utföra nödiga test med beaktande av ESD,
- i grupp kan koppla och mäta komplicerade kombinatoriska kretsar som t.ex. styrningen för en 7-segmentsdisplay, kodare och avkodare, sekvenslogikens grundkopplingar, vanliga kombinationer av analoga och digitala kretsar såsom konverterar och timerkretsar samt de vanligaste minneskretsarna,
- kan utföra de grundmätningar som olika kretsar kräver,

- behärskar kretskortsframställning och enligt anvisningar kan bygga ett kretskort med en enkel koppling och där utföra nödiga test med beaktande av ESD,
- kan beskriva hur grundläggande analoga elektronikkopplingar för lågfrekvens fungerar och används i elektroniksystem och apparater,
- med viss handledning kan utföra enklare felsökning och reparation av lågfrekvensförstärkare och strömförsörjningsenheter,
- kan utföra signalmätning och felsökning i enklare digital elektronik,
- kan hantera elektronikkomponenter, instrument och annan utrustning på ett ESD- säkert och i övrigt godtagbart sätt,
- kan söka de fakta som behövs för arbetsuppgifterna ur olika källor,
- kan beskriva hur digitala kretsar med sammansatta funktioner fungerar och används,
- kan utföra mätningar med olika typer av mätinstrument,
- känner till och kan funktionsprincipen för komponenter som används inom kraftelektronik såsom dioder, transistorer och tyristorer,
- kan byta ut en komponent som konstaterats vara felaktig,
- fått godkänd bedömning av arbetsgivare/handledare vid arbetsplatsförlagt praktiskt arbete
- har uppnått minst godkänt i projektarbete,
- kan rita ett projekt inom respektive bransch.

Nöjaktig (1)

Den studerande

- kan bygga nämnda kopplingar enligt instruktioner,
- kan utföra de grundmätningar som olika kretsar kräver,
- behärskar kretskortsframställning och enligt anvisningar kan bygga ett kretskort med en enkel koppling och där utföra nödiga test med beaktande av ESD,
- kan beskriva hur grundläggande analoga elektronikkopplingar för lågfrekvens fungerar och används i elektroniksystem och apparater,
- kan med viss handledning utföra enklare felsökning och reparation av lågfrekvensförstärkare och strömförsörjningsenheter,
- kan med viss handledning utföra signalmätning och felsökning i enklare digital elektronik,
- kan hantera elektronikkomponenter, instrument och annan utrustning på ett ESD- säkert och i övrigt godtagbart sätt,
- kan söka de fakta som behövs för arbetsuppgifterna ur olika källor,
- kan beskriva hur digitala kretsar med sammansatta funktioner fungerar och används,
- kan utföra mätningar med olika typer av mätinstrument,
- känner till komponenter som används inom kraftelektronik såsom dioder, transistorer och tyristorer,
- kan byta ut en komponent som konstaterats vara felaktig,
- erhållit bedömningen godkänt av arbetsgivare/handledare vid arbetsplatsförlagt praktiskt arbete,
- har uppnått minst godkänt i projektarbete,
- kan rita ett projekt inom respektive bransch.

Ämne: Yrkesämne
Studiehelhet: 7. El- och installationsteknik
Omfattning: 3-20 sv

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

Elsäkerhetsbestämmelser och kvalitetssystem

De studerande skall kunna söka fram uppgifter som rör branschen i elsäkerhetslagen och -förordningen samt handels- och industriministeriets beslut. De bör också känna till gällande standarder på elsäkerhetsområdet samt alla publikationer som anknyter till elsäkerhetsexamen 2 för att hitta de uppgifter de behöver. De studerande skall förstå avsikten med och principen för kvalitetssystem. De bör behärska det inom elbranschen allmänt använda kvalitetssystemet för elsäkerhet och kunna tillämpa det i sin verksamhet.

Arbetsbeskrivningar

De studerande skall med hjälp av elinstallationsscheman kunna bestämma installationsutrymmen, utrymmesklasser samt elsäkerhetsbestämmelser och instruktioner som rör utrymmena. De skall kunna bestämma vilka ställningar och lyftanordningar som behövs för arbetet och för installationsarbetet kunna reservera nödvändiga arbets- och skyddsredskap.

Rör- och ledningsdragning samt installationsarbeten

De studerande skall med hjälp av elritningar kunna beställa rör-, ledningsmaterial och installationstillbehör, känna till de vanligaste lednings-, ledar och kabeltyperna liksom deras konstruktion, draghållfasthet, böjningsradier och installationstemperaturer. De bör kunna installera rör- och ledningsmaterial på olika underlag och i olika dragningar med beaktande av det mekaniska skydd som bestämmelserna kräver. De studerande skall kunna avisolera, koppla och märka olika ledningar, ledare och kablar. Vid installationsarbetet bör de vara medvetna om ekonomi och kundservice och kunna arbeta kostnadsmedvetet. De studerande skall också kunna utföra ledningsdragning för jordning, störningsskydd och åskskydd i enlighet med gällande bestämmelser och instruktioner. De bör kunna välja och installera de ljusstyrnings- och vägguttagsarmaturer samt tillhörande förgreningsdosor som framgår av elritningarna.

Montering av elcentraler

De studerande skall kunna montera elcentraler på olika underlag och i olika utrymmen, utföra ledningsdragningar till dessa utan att försämra kapslingsklassen samt med beaktande av mekaniskt skydd koppla ledningar, ledare och kablar till en central. De skall kunna utföra behövliga tillägg och ändringar av centralens bestyckning enligt anvisningar och känna till de märkningar som gäller elcentraler.

Ibruktagning

De studerande skall kunna utföra visuell granskning och erforderliga mätningar för ibruktagande av installationer innan spänningarna kopplas på. De bör kunna utföra de kontroller och funktionella prov som krävs. De bör kunna fylla i de mätprotokoll som gjorts upp för arbetsobjektet och kunna på elritningarna markera de ändringar som blivit aktuella under arbetet eller vid granskningen. De studerande skall inse

ibruktagningskontrollens betydelse, känna till förutsättningarna för kontroll- och underhållsgranskningar och korrekt uppfylla alla bestämmelser som rör arbetarskydd. De bör också genom beräkningar med hjälp av färdiga modeller och tabelluppgifter kunna försäkra sig om att den automatiska urkopplingen av matningen fungerar rätt.

Praktiskt arbete

I samarbete med arbetsgivare få studerande att i annan miljö träna valda delar ur ovanstående mål. Studerande skall få godkänt betyg av arbetsgivaren/handledaren.

Projektarbete

De studerande skall utföra ett projektarbete inom ett kunskapsområde som ligger inom ovanstående måls ram. Detta projektarbete kan också integreras eller tänga examensarbete. Projektarbetet skall utveckla de studerandes förmåga att ta ansvar för hela processen från idé och planering till färdig produkt. Bedömningen skall baseras på den studerandes insatser och kunskapsutveckling under hela arbetet, inte bara slutprodukten.

CAD-ritning

Målsättningen med CAD-ritningen är att de studerande skall förstå hur CAD-ritning fungerar i stort samt vilka möjligheter det finns att använda CAD-ritning inom respektive bransch. De studerande skall i datorn kunna lägga upp en ny ritning, spara och öppna en befintlig ritning. De skall behärska de grundläggande inställningarna, kunna de vanligaste kommandona, måttsättning och textning. De skall också veta hur filhanteringen fungerar samt kunna skriva ut ritningar i olika skalor.

Bedömning

Studiehelhetens mål och centrala innehåll är utformade på berömlig nivå (5). Bedömningsnivåerna goda (3) och nöjaktiga (1) har preciserats och angetts inom studiehelheten.

Berömliga (5)

Den studerande

- uppnår studiehelhetens mål och centrala innehåll.

Goda (3)

Den studerande

- känner till principerna för i fastigheter allmänt använda telefon- och antennsystem,
- känner till de bestämmelser om tystnadsplikt som gäller vid installation av system och iaktta dem,
- kan med viss handledning och under övervakning dra kablar och koppla uttag för telefon- och antennsystem,
- kan installera fördelningsdosor och apparater för telefon- och antennsystem under fastighetens elcentral eller centralantenn,
- kan ge råd rörande grundfunktionerna åt användare av telefon- och antennsystem,

- känner till gällande standarder på elsäkerhetsområdet samt alla publikationer som anknyter till elsäkerhetsexamen 2,
- känner till det inom elbranschen allmänt använda kvalitetssystemet för elsäkerhet och delvis kunna tillämpa det i sin verksamhet,
- kan orientera sig på arbetsplatsen med hjälp av elinstallationsscheman och kan bestämma installationsutrymmen, utrymmesklasser samt hitta elsäkerhetsbestämmelser och instruktioner som rör utrymmena,
- kan för installationsarbete reservera nödvändiga arbets- och skyddsredskap,
- känner till de vanligaste lednings-, ledar- och kabeltyperna liksom deras konstruktion och installationstemperaturer,
- kan installera rör- och ledningsmaterial på olika underlag och i olika dragningar med beaktande av det mekaniska skydd som bestämmelserna kräver,
- kan avisolera, koppla och märka olika ledningar, ledare och kablar,
- känner till ledningsdragning för jordning, störningsskydd och åskskydd,
- kan utföra grundläggande installationsarbeten under viss ledning och övervakning,
- kan montera en elcentral på olika underlag och i olika utrymmen, utföra ledningsdragningar till dessa utan att försämra kapslingsklassen samt med beaktande av mekaniskt skydd koppla ledningar, ledare och kablar till en central,
- kan till en elcentral koppla ledningar och ledare under 16 mm^2 samt märka kablar under 16 mm^2
- kan utföra behövliga tillägg och ändringar av centralens bestyckning enligt anvisningar,
- kan göra en ibruktagningsbesiktning och fylla i de mätprotokoll som krävs för ibruktagning av installationen,
- erhållit bedömningen godkänt av arbetsgivare/handledare vid arbetsplatsförlagt praktiskt arbete,
- har uppnått minst godkänt i projektarbete,
- kan rita ett projekt inom respektive bransch.

Nöjaktig (1)

Den studerande

- känner till principerna för installation av telefon- och antensystem som allmänt används i fastigheter,
- känner till de bestämmelser om tystnadsplikt som gäller vid installation av system och iaktta dem,
- kan utgående från elritningar bestämma installationsplatsen och reservera behövliga verktyg och skyddsutrustning för arbetets utförande,
- kan med handledning och under övervakning dra kablar och koppla uttag för telefon- och antensystem,
- kan med handledning och under övervakning montera fördelningsdosor och apparater för telefon- och antensystem under fastighetens elcentral eller centralantenn,
- kan ge råd rörande grundfunktionerna åt användare av telefon- och antensystem,
- kan orientera sig på arbetsplatsen med hjälp av elinstallationsscheman,
- kan för installationsarbete reservera nödvändiga arbets- och skyddsredskap,
- kan utföra grundläggande installationsarbeten under ledning och övervakning,
- kan installera kablar enligt givna instruktioner,

- kan montera en elcentral enligt givna instruktioner,
- kan till en elcentral koppla ledningar och ledare under 16 mm² samt märka kablar under 16 mm²,
- kan utföra arbeten för ibruktagande av belysnings- och vägguttagsgrupper utan relä- eller kontaktorkopplingar och utan elektroniska apparater eller regulatorer,
- känner till arbetarskyddsreglerna för elarbeten och iaktta dem,
- erhållit bedömningen godkänt av arbetsgivare/handledare vid arbetsplatsförlagt praktiskt arbete,
- har uppnått minst godkänt i projektarbete,
- kan rita ett projekt inom respektive bransch

VALBARA ÄMNEN

Målsättningen med de valbara ämnena är att de studerande skall erbjudas möjligheter att bredda sitt yrkeskunnande eller förbereda sig för fortsatta studier. De valbara ämnena kan variera mellan 10-20 % av studierna vilket innebär en variation mellan 12–24 sv.

I syfte att uppnå uppställda målsättningar har de valbara ämnena delats i följande block:

- yrkesämnesblocket
- blocket för vidare studier
- språkblocket
- övriga valbara ämnen

8. Yrkesämnesblocket

Inom ramen för yrkesämnesblocket erbjuds de studerande att välja bland de studiehelheter som återstår bland studiehelheterna 4–12 i programstrukturen

9. Blocket för vidare studier

Inom ramen för blocket för vidare studier erbjuds de studerande hela blocket på 12 sv eller endast ämnena matematik och fysik på 6 sv.

Blocket för vidare studier innehåller:

- | | |
|-------------|------|
| • matematik | 4 sv |
| • fysik | 2 sv |
| • svenska | 4 sv |
| • engelska | 2 sv |

Matematik

Studierna i valbar matematik bygger vidare på kunskaper som motsvarar den matematik som ingår i kärnämnena. Målet är att bredda och fördjupa de studerandes kunskaper inom olika matematiska områden. Inom den valbara matematiken fokuseras innehållet främst på funktioner, derivator, extremvärden och statistik. Målsättningen är också att den valbara matematiken skall fylla samma krav som matematik C i Sverige.

Fysik

Studier i valbar fysik bygger vidare på kunskaper som motsvarar den fysik som ingår i kärnämnena. Centralt tema är fysiken i samhället. Inom den valbara fysiken behandlas bl.a. energi, effekt, rörelsemängd samt optik.

Svenska

Studierna i valbar svenska bygger vidare på kunskaper som motsvarar den svenska som ingår i kärnämnen. Målsättningen är att de studerande skall kunna uttrycka sig ledigt inför publik samt inse betydelsen av språk och stil i olika situationer. De studerande skall kunna uttrycka sig språkligt korrekt och säkert i skrift samt ha goda kunskaper i argumentationsteknik och grammatik. De studerande skall också inneha kunskaper i litteratur- och språkhistoria som motsvarar kraven för behörighet för högskolestudier i Sverige.

Engelska

Studierna i valbar engelska bygger vidare på kunskaper som motsvarar den engelska som ingår i kärnämnen. Målsättningen är att de studerande skall kunna använda engelska på ett smidigt sätt i olika situationer. De skall förstå autentiskt tal i skiftande sammanhang, kunna delta aktivt i diskussioner och nyanserat framföra och bemöta argument, kunna anpassa språket till kommunikationssituationen och vara medvetna om kulturella olikheter. De skall kunna läsa, skriftligt sammanfatta och kommentera olika slags texter (skönlitteratur, tidningar, facktexter med anknytning till yrkesområdet). De skall ha grundläggande orientering om litteratur, samhällsförhållanden, historia och kultur i de länder där engelska talas.

10. Språkblocket

Språkblocket erbjuds de studerande som vill läsa endast språken och inte välja hela blocket för vidare studier. Inom språkblocket kan de studerande välja bland följande språk:

- svenska 4 sv
- engelska 2 sv
- finska 5 sv
- tyska 5 sv

11. Övriga valbara ämnen

De studerande kan erbjudas att välja idrott och hälsa.

BEDÖMNING AV DE STUDERANDE

1. Syftet och målet med bedömningen

Utöver vad som bestäms i lagen om utbildning efter grundskolan, ÅFS 52/97, samt i av landskapsstyrelsen fastställda läroplansgrunder skall bedömningen förstärka utvecklingen av de studerandes självuppfattning och utveckling som yrkesmänniskor. Vid bedömningen av arbetspraktiken deltar också berörda handledare.

Bedömningen skall förutom att vägleda de studerande också ge information om deras kunnande till lärarna och arbetsgivarna samt utgöra underlag för ansökan till vidare studier.

2. Genomförande av bedömningen

Utöver vad som bestäms i läroplansgrunderna skall de studerande bedömas kvalitativt genom att deras kunnande jämförs med målen för respektive studiehelhet och med de bedömningskriterier som är relaterade till målen. Strävan att uppnå studiehelheternas mål skall stödas genom bedömning av olika studieavsnitt.

Då en studiehelhet bedöms bör vitsordet baseras på den studerandes kunnande och kompetens i slutskedet. Bedömningsresultaten från olika studieavsnitt kan således inte mekaniskt räknas samman, delas eller betonas, utan den studerandes kunnande och kompetens skall bedömas utgående från fastställda mål för studiehelheten.

Bedömningen skall ske på ett allsidigt sätt och sättet att bedöma skall anpassas till angivna mål. Bedömningen skall ske utgående från relevanta studiemetoder och stöda inläringen. Studerande skall ha möjlighet att visa sitt kunnande på olika sätt och ha rätt att bli bedömda på annat sätt än enbart genom skriftliga prov och genom skriftliga produkter. Studerande som har handikapp, såsom läs- och skrivsvårigheter eller andra svårigheter, har rätt att på ett för dem rättvist sätt bli bedömda med alternativa bedömningsmetoder.

Alla studerande skall, innan studierna inleds, informeras om bedömningsprinciperna och deras tillämpning, bl.a. om syften och mål, om vitsordsskalan och kravnivåerna, om möjligheterna till omtagning och de villkor som måste uppfyllas för att kunna avancera i studierna, om bedömningen av arbetspraktiken, om korrigering av bedömningen, och om bedömningen av tillgodoräknade studier samt om dokumenteringen av vitsord och om innehållet i studiekort och avgångsbetyg.

3. Vitsordsgivning

Vitsord skall ges för samtliga yrkesinriktade studiehelheter i läroplanen. Om studier i allmänna ämnen (matematik, svenska m.m.) har bedrivits utöver de som ingår i kärnämnen kan de tas med i bedömningen av kärnämnen. Mängden kärnämnen överstiger då 25 studieveckor.

För kärnämnen ges separata vitsord. Om ett kärnämne ingår i en yrkesinriktad studiehelhet skall ämnet bedömas skilt från studiehelheten. I den studerandes studiekort skall kärnämnen specificeras med tanke på tillgodoräknande för fortsatta studier.

En del av en studiehelhet bör kunna godkännas som genomförd eller räknas till godo också utan vitsord. Då måste man försäkra sig om att de studerande kan ges ett vitsord för ifrågavarande studiehelhet i avgångsbetyget.

För examensarbetet ges skilt vitsord som antecknas på avgångsbetyget.

Det kunnande som påvisats under arbetspraktiken skall bedömas såsom en del av de yrkesinriktade studiehelheter där arbetspraktiken ingår. På avgångsbetyget antecknas endast omfattningen av arbetspraktiken.

Arbetspraktiken inom de studieförberedande utbildningarna med yrkesprofil bedöms med vitsordet godkänd eller icke godkänd.

4. Förnyande av studieprestationer

Beträffande möjligheterna att ta om studieprestationer och höja vitsord gäller vad som sägs i läroplansgrunderna.

5. Rättelse av bedömning

Beträffande rättelse av bedömning gäller vad som sägs i lagen om utbildning efter grundskolan, ÅFS 52/97.

6. Föremål och kriterier för bedömningen

Föremålen och kriterierna för bedömningen skall härledas från de mål som anges i läroplanen. Föremålen för bedömningen är de gemensamma betoningarna och den för alla branscher gemensamma baskompetensen, behärskandet av arbetsmetoder, redskap, material och arbetsprocesser samt arbets säkerheten och den kunskap som ligger till grund för arbetet.

I det följande definieras kunnande på nivåerna nöjaktiga, goda och berömliga och på basen av dem fastställer skolan bedömningskriterierna för studiehelheterna.

Nöjaktiga:

De studerande skall kunna arbeta inom det yrkesområde som motsvarar examen och sköta uppgifter som motsvarar examen, oavsett smärre brister i färdigheter och kunskaper. De studerande skall kunna använda de vanligaste arbetsmetoderna, arbetsredskapen och materialen och behärska de grundläggande arbetsuppgifterna inom respektive bransch.

De studerande skall kunna fungera i miljöer och situationer som de är bekanta med. De skall kunna tillämpa inhämtade färdigheter och för arbetet relevanta kunskaper i inövade, ofta återkommande situationer. De skall under handledning kunna söka fram fakta som gäller arbetet och kunna återge dessa muntligt eller skriftligt. De skall kunna utföra de uppgifter som de har tilldelats och bedöma sig själva och sitt arbete. De studerande skall iaktta arbetstider och säkerhetsföreskrifter liksom andra anvisningar och överenskommelser samt rådgöra om avsteg från dessa.

Goda:

De studerande skall kunna använda för respektive bransch aktuella arbetsmetoder, arbetsredskap och material. De studerande skall klara sig i olika arbetssituationer och kunna tillämpa sina färdigheter och för arbetet relevanta kunskaper.

De skall kunna klassificera, jämföra och organisera inhämtat kunnande och omsätta detta i praktiken. De skall kunna se sitt arbete som en helhet och också beakta arbetsplatsens speciella behov. De skall kunna tillämpa gällande regler och anvisningar i olika situationer och iaktta föreskrifterna om säkerhet i arbetet. De skall självständigt kunna utföra arbetsuppgifter som de tilldelats och kunna utvärdera sig själva och sitt arbete mångsidigt. De studerande skall kunna bedöma information med tanke på riktighet och tillförlitlighet.

Berömliga:

De studerande skall kunna välja de för sitt arbete bäst lämpade arbetsmetoderna, arbetsredskapen och materialen.

De skall kunna utvärdera och vidareutveckla sin arbetsteknik. De skall agera aktivt och konstruktivt i olika situationer och i samverkan med olika grupper. De studerande skall finna nya lösningar och klara upp konfliktsituationer. De bör självständigt kunna utföra också andra än förelagda uppgifter. De bör kunna utveckla sitt arbete, sin arbetsmiljö och säkerheten i arbetet samt mångsidigt bedöma sig själva och utveckla sin beredskap att verka under varierande förhållanden.

De studerande skall kunna bedöma inhämtad information med tanke på dess riktighet och tillförlitlighet. De skall kunna klassificera, jämföra och organisera sitt kunnande, omsätta det i praktiken och dra logiska slutsatser. De skall kunna prioritera frågor, göra upp planer och begrunda effekterna av olika alternativ för att kunna välja det lämpligaste i respektive fall.

De studerande skall i sin verksamhet kunna beakta arbetsplatsens specialbehov. De skall kunna se sitt arbete som en del av den verksamhet som bedrivs på arbetsplatsen och i hela dess verksamhetsmiljö.

7. Vitsordsskalan

Beträffande vitsordsskalan gäller vad som bestäms i läroplansgrunderna.