

## Kurser

5 yh-poäng = en veckas studier

### Automationssystem och PLC-teknik

Yh-poäng 50

#### Mål och innehåll

Kursens mål är att ge kunskaper i automationsteknik och de produktionsförbättringar som automatiserade system möjliggör både ekonomiskt och miljömässigt. Kursen ska även ge kunskaper i att skapa logiska uttryck för en specifik funktion och kunna realisera detta med såväl logiska kretsar som programmerbara styrenheter och PLC-system. Kursen skall ge avancerade kunskaper i PLC-programmering enligt IEC-standard och kunskaper om digitala och analoga komponenter i dess periferi. Kursen ska även ge kunskaper i programmering av regulatorer i återkopplade system. Kursen ska även ge kunskaper om konstruktion och dimensionering av pneumatiska och hydrauliska system samt luftberedning. Delar av innehållet i kursen sker med engelsk facklitteratur och delar av innehållet genomförs i form av ett mindre automationsprojekt.

#### Innehåll

- Logiska metodlösningar
- Avancerad PLC-programmering
- Automation i integrerade system
- Dimensionering pneumatik och hydraulik
- Fackengelska
- Projektarbete

Kursen genomförs delvis på engelska.

#### Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- tillämpar med viss handledning datorprogram för framställning av enkla pneumatiska och hydrauliska kopplingsschema,
- redogör i stora drag för luftberedning med tillhörande komponenter,
- utför enklare konstruktionsberäkningar för ventiler, luftledningar och arbetslement med hjälp av formelsamling,
- konstruerar enklare pneumatiska system och kan utföra enklare felsökning,
- beskriver kortfattat funktionen för ett hydraulaggregat,
- redogör kortfattat om fördelar som automation innebär,
- redogör för funktion och egenskaper hos enkla digitala kretsar,
- upprättar funktionstabeller, logiska uttryck samt kretsschema för enkla funktioner,
- kan använda såväl manuella metoder som datorstöd vid generering av logiska uttryck,
- kopplar och realiserar önskad styrfunktion med programmerbara styrenheter,
- redogör för funktion och arbetssätt för ett PLC-system,
- har färdigheter att ansluta både digitala och analoga yttre komponenter till systemets in- och utgångar,
- skapar program i både text- och grafisk form för PLC, med elementära datatyper, för sekvenser enligt gällande IEC-standard,
- driftsätter en enklare regulator med hjälp av mjukvara,
- använder med visst stöd datorstöd programvara för att överföra, monitorera och felsöka i PLC-program och
- upprättar med visst stöd tillhörande teknisk dokumentation på ett tydligt och strukturerat sätt.

Väl Godkänd

Den studerande

- tillämpar självständigt datorprogram för framställning av pneumatiska och hydrauliska kopplingsschema,
- redogör för luftberedning med tillhörande komponenter och för kända problem,
- utför konstruktionsberäkningar för olika belastningsfall och arbetstakter i tryckluftssystem,

- konstruerar komplexa pneumatiska system och har stor komponentkänedom samt utför felsökning på ett strukturerat och systematiskt sätt,
- beskriver funktionen för ett hydraulaggregat och dess periferikomponenter,
- redogör om fördelar som automation innebär och för automationens betydelse i ett produktionsperspektiv,
- arbetar självständigt och metodiskt med olika typer av digitala kretsar,
- visar god analytisk förmåga och konstruerar lösningar för komplexa digitala styrfunktioner,
- kopplar och realiserar önskad styrfunktion av komplext uttryck i programmerbara styrenheter och visar förmåga att tolka signaler vid t ex felsökning,
- redogör för funktion och arbetssätt för ett PLC-system och kan ge exempel på lösningar för att effektivisera prestanda vid olika fall,
- har färdigheter att ansluta både digitala och analoga yttre komponenter till systemets in- och utgångar och kan redogöra för bieffekter som kan uppstå,
- skapar program i både text- och grafisk form för PLC, med elementära datatyper, för flera nästlade sekvenser enligt gällande IEC-standard,
- använder självständigt datorstöd programvara för att överföra, monitorera, tvångsställa variabler, online-ändringar och vid felsökning i PLC-program,
- driftsätter en enklare regulator med hjälp av mjukvara och redogör för parameters funktion och hur de påverkar reglersignalen,
- upprättar självständigt tillhörande teknisk dokumentation på ett tydligt och strukturerat sätt och
- tolkar och använder teknisk dokumentation inom området, på ett självständigt sätt.

#### Metoder för kunskapskontroll

I kursen genomförs kunskapskontroller till största del genom praktiska prov och projektarbeten. I vissa delar tillämpas också skriftliga teoretiska prov.

#### Metod för betygssättning

I kursen ingår praktiska och teoretiska kunskapskontroller samt projektarbeten. Medelvärdet av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

## Ekonomi och juridik för automationsingenjörer

Yh-poäng 15

### Mål och innehåll

Målet är att förbereda och utveckla de studerandes intraprenör- och entreprenöriella förmåga för att hantera de krav arbetslivet ställer utöver teknisk kompetens. Kursen skall ge en helhetsförståelse för företagande och företagens villkor i en globaliserad värld samt grundläggande kunskap om egenföretagande samt entreprenadjuridik och upphandling. Kursen skall ge kunskap och färdighet i hur utvecklings- och förbättringsarbete av processer och produkter kan bedrivas och om verktyg för kvalitetsutveckling. Kursen skall även ge förståelse för och färdighet i produktionsekonomi och att kunna göra olika lönsamhetsbedömningar. I kursen ingår ett kursövergripande projekt.

### Innehåll

- Företagande
- Produktionsekonomi
- Entreprenadjuridik
- Utvecklingsarbete
- Kvalitetssystem

### Betygskriterier

#### Godkänd

##### Den studerande

- visar på godtagbar nivå helhetsförståelse för företagande och företagens villkor ur juridisk och ekonomisk synvinkel,
- har grundläggande kunskaper om egenföretagande samt entreprenadjuridik och upphandling,
- har insikt och färdighet på grundläggande nivå, hur utvecklings- och förbättringsarbete av processer och produkter kan bedrivas,
- har grundläggande kunskaper om olika verktyg för kvalitetsutveckling samt produktionsteknik och produktionsstrategi,
- visar på godtagbar och grundläggande nivå färdighet i produktionsekonomi och kan göra enklare lönsamhetsbedömningar i kalkyler och budgetar och redogöra för vanligen förekommande ekonomiska begrepp och
- kan med viss handledning planera, genomföra samt utvärdera projekt.

#### Väl Godkänd

##### Den studerande

- visar på god nivå helhetsförståelse för företagande och företagens villkor ur juridisk och ekonomisk synvinkel,
- har goda kunskaper om egenföretagande samt entreprenadjuridik och upphandling,
- har insikt och färdighet på god nivå, hur utvecklings- och förbättringsarbete av processer och produkter kan bedrivas,
- har goda kunskaper om olika verktyg för kvalitetsutveckling samt produktionsteknik och produktionsstrategi,
- visar på god nivå färdigheter i produktionsekonomi och kan göra lönsamhetsbedömningar i kalkyler och budgetar och redogör på god nivå för vanligt förekommande ekonomiska begrepp och
- kan självständigt planera, genomföra samt utvärdera projekt.

### Metoder för kunskapskontroll

Kunskapskontrollerna sker genom teoretiska kunskapskontroller samt genom projektarbeten.

### Metod för betygssättning

I kursen ingår både teoretiska kunskapskontroller samt projektarbete som redovisas skriftligt och muntligt. Medelvärden av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

## Elteknik för automationsingenjörer

Yh-poäng 40

### Mål och innehåll

Kursens mål är att ge kunskaper om eltekniska egenskaper samt konstruktionsberäkningar på elmaskiner och elkraftstekniska system som används inom industriella automationssystem och om energieffektiva och alternativa lösningar. Kursen ska ge kunskaper i konstruktionsberäkningar för elektriska ledningsnät och belastningar samt dokumentation i tekniskt och ekonomiskt syfte. Kursen ska ge färdigheter i att praktiskt tillämpa standarder och lagar som reglerar automations- och elområdet. Kursen ska även ge kunskaper om elproduktion och eldistribution och hur leverans kvalitén kan påverka elektrisk utrustning samt kunskaper om reserv- och nödkraftsystem och kraftelektronik för roterande drivordningar. Delar av innehållet i kursen sker med engelsk facklitteratur och delar av innehållet genomförs i form av ett mindre automationsprojekt.

### Innehåll

- Konstruktionsberäkningar elmaskiner
- Konstruktionsberäkningar ledningsnät
- Eldokumentation
- Förordningar och lagar
- Elproduktion
- Projektarbete

### Betygskriterier

#### Godkänd

##### Den studerande

- utför enkla konstruktionsberäkningar och driftfall på vanligt förekommande elmaskiner med givna formler och beskriver deras funktion på grundläggande nivå,
- gör, med utgångspunkt från beräkningar och laborationer, enklare analyser och drar slutsatser samt redovisa dessa på grundläggande nivå,
- konstruerar enkla styr- och kraftkretsar för elmaskiner och utför enklare felsökning på dessa,
- beskriver på grundläggande nivå, funktion och konstruktion av TN- och IT-nät samt om svensk elenergiproduktions viktigaste produktionsteknologier och elenergifördelningen i stort,
- beskriver i stora drag den miljöpåverkan som elenergianvändning har samt hur, val av komponenter och teknik påverkar miljön,
- beskriver på grundläggande nivå för funktion och användningsområden för halvledarteknik inom elkraftteknologi samt för reserv- och nödkraft,
- tillämpar, med viss handledning, datorprogram för konstruktion av teknisk eldokumentation,
- tolkar starkströmsföreskrifternas innebörd utifrån enkla givna fall och har kännedom och insikt i lagar och föreskrifter som reglerar teknikområdet och
- tillämpar med visst stöd styrdokument och förordningar för beräkning på ledningsnät.

#### Väl Godkänd

##### Den studerande

- utför konstruktionsberäkningar och driftfall på vanligt förekommande elmaskiner och hanterar självständigt formler och beskriver elmaskiners funktion,
- gör analyser och drar slutsatser på beräknings- och mätdata samt gör fullständiga redovisningar med teser som styrker slutsatser,
- konstruerar styr- och kraftkretsar för elmaskiner och utför felsökning på dessa,
- beskriver funktion och konstruktion av TN- och IT-nät samt om svensk elenergiproduktions olika produktionsteknologier och elenergifördelningen,
- beskriver miljöpåverkan som elenergianvändning har samt hur, val av komponenter och teknik påverkar miljön,
- beskriver funktion och användningsområden för halvledarteknik inom elkraftteknologi och redogör för de problemställningar som tekniken medför,
- redogör för funktion av reserv- och nödkraftsystem och olika typer av fasning mot elnät,
- tillämpar självständigt datorprogram för konstruktion av teknisk eldokumentation,

- tolkar och omsätter starkströmsföreskrifterna och för resonemang kring alternativa metoder och exempel, för att uppfylla kraven och har kännedom och insikt i lagar och föreskrifter som reglerar teknikområdet och
- tillämpar självständigt styrdokument och förordningar för beräkning på ledningsnät.

#### Metoder för kunskapskontroll

I kursen genomförs kunskapskontroller till största del genom skriftliga prov. Vissa delar genomförs med praktiska prov samt projektarbete och rapportsammanställning.

#### Metod för betygssättning

I kursen ingår både teoretiska och praktiska kunskapskontroller. Medelvärde av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

## Examensarbete

Yh-poäng 30

### Mål och innehåll

Kursen skall ge färdighet i och erfarenhet av utvecklings- och projektarbete. Kursen skall ge praktisk erfarenhet genom ett tekniskt utvecklingsprojekt som skall genomföras i samverkan med näringslivet. Projektet ska vara inriktat mot modern industriell automatiseringsteknik där både automation, el och mekanik ingår.

### Innehåll

- Verklighetsbaserat utvecklings- och projektarbete
- Automationsteknik med mekatronik

### Betygskriterier

#### Godkänd

##### Den studerande

- redogör för olika moment och metoder i en produkts tillverkningsprocess,
- har kunskap om faktorer och förutsättningar som är drivande för produktutveckling,
- tillämpar någon idégenereringsmetod på ett metodiskt sätt,
- visar grundläggande kunskap i projektmetodik och sätter samman ett enkelt projektdirektiv,
- upprättar med viss handledning projektspecifikation och väljer komponenter utifrån teknisk information,
- kan med handledning driva ett industrirelaterat projekt och tillämpa direktiv, föreskrifter och standarder för projektet,
- tillämpar kunskaperna i utbildningens övriga kurser i projektgenomförandet och når godtagbara resultat,
- drar enkla slutsatser kring utvärdering i analyser av projektets olika delar och
- utvärderar och redovisar huvudinnehållet i projektet skriftligt och muntligt.

#### Väl Godkänd

##### Den studerande

- visar god insikt i olika moment och metoder i en produkts tillverkningsprocess,
- har goda kunskaper om faktorer och förutsättningar som är drivande för projektutveckling,
- har god kunskap om, och kan praktiskt, tillämpa olika idégenereringsmetoder,
- visar god kunskap i projektmetodik genom att självständigt upprätta projektdirektiv för ett givet fall,
- definierar självständigt och upprättar projektspecifikation för ett projekt och visar stor förmåga, utifrån ett ekonomiskt och miljöperspektiv, att välja lämpliga komponenter och teknik,
- driver självständigt ett industrirelaterat projekt och visar förmåga, vilja och drivkraft att leda projektets framskridande och tillämpar självständigt olika direktiv, föreskrifter och standarder för projektet,
- tillämpar kunskaperna i utbildningens övriga kurser i projektgenomförandet med skicklighet och noggrannhet samt kan dra slutsatser utifrån ett analyserande resonemang och förhållningssätt och
- redovisar och utvärderar insiktsfullt, utifrån gjorda slutsatser och analyser, projektet både skriftligt och muntligt.

### Metoder för kunskapskontroll

I kursen genomförs kunskapskontroller genom att löpande, granska uppnådda resultat. Detta sker bl.a. med regelbundna möten och samtal med den studerande och projektägarens representant. Dessutom sker överläggning tillsammans med handledare vid arbetsplatsen. Den slutliga kunskapskontrollen sker genom skriftlig och muntlig redovisning av projektets genomförande och resultat.

### Metod för betygssättning

De olika kunskapskontrollerna vägs samman till ett slutbetyg. I denna process deltar kursansvarig lärare och ägarrepresentant för projektet.

## LIA 1

Yh-poäng 40

### Mål och innehåll

Kursen ska introducera till yrkesrollen. I kursen ska de teoretiska kunskaperna utvecklas och omsättas genom praktiska tillämpningar och leda till grundläggande yrkeskompetenser. Målet är att ge färdigheter i att utföra grundläggande och enklare tekniskt arbete på el- och automationstekniska system och mekanik. Kursen ska ge kunskaper om enklare installation, felsökning mm. på eltekniska system och i att använda hjälpmedel som mätinstrument. Inom automation, ska kunskaper om enkla styrenheter eller programmerbara styrsystem befästas och hur vanliga komponenter i periferi ansluts till systemen. I mekanik är målet att kunna tillämpa verkstadstekniskt arbete samt användning av enkla och eller styrda maskiner.

### Betygskriterier

#### Godkänd

##### Den studerande

- utför med handledning, enklare arbete på elektriska och mekaniska anläggningar,
- använder, med viss handledning, hjälpmedel och mätinstrument för att logga data vid felsökning och underhåll på elektriska och mekaniska komponenter,
- utför självständigt enklare konstruktionsarbete inom mekanik, el och automation,
- väljer lämpliga verktyg och hjälpmedel samt använder de grundläggande funktionerna,
- väljer metod och angreppssätt med viss handledning,
- kan med visst stöd, planera och genomföra enklare tekniska arbetsuppgifter och
- kan konkretisera enklare tekniska lösningar på ett problem.

#### Väl Godkänd

##### Den studerande

- utför självständigt och med stor noggrannhet arbetsuppgifter på elektriska och mekaniska anläggningar,
- väljer med stor säkerhet lämpliga metoder, hjälpmedel och verktyg för att lösa ett tekniskt problem inom el, mekanik och automation,
- tillämpar metoder, hjälpmedel och verktyg självständigt och tillämpar utökade funktioner med stor skicklighet,
- planerar och förbereder självständigt olika arbetsuppgifter på tekniska problem på el, automation och mekaniska komponenter,
- arbetar strukturerat och metodiskt vid felsökning och underhåll på tekniska komponenter och drar självständigt logiska slutsatser på insamlad data för att ställa diagnos och
- omsätter, med säkerhet och skicklighet, lösningar på tekniska problem och för ett välgrundat resonemang kring tillgripna metod, genomförande och resultat.

### Metoder för kunskapskontroll

I kursen genomförs kunskapskontroller löpande. Kunskapskontrollerna utgörs av den praktiska tillämpningen av de arbetsuppgifter som tilldelas.

### Metod för betygssättning

I kursen ingår praktiska prov och projektuppgifter. Medelvärde av dessa vägs samman till ett slutbetyg i kursen.

## LIA 2

Yh-poäng 40

### Mål och innehåll

Målet är att ge fördjupade yrkeskompetens och färdigheter inom elteknik, automation och mekanik. Kursen ska ge kunskaper om integration av de olika teknikområdena i typiska installationer. I elteknik är det färdigheter i styr- och elkraftsteknik samt underhåll, service och modifiering samt i teknisk eldokumentation som elschema och tekniskt underlag. I mekanik är det tillhörande mekaniska komponenter i automations- och sammansatta system. I det övergripande automationssystemet är det kunskaper i konfiguration och programmering med både digital och analog signalhantering.

### Betygskriterier

#### Godkänd

##### Den studerande

- planerar och bereder enkla och typiska arbetsuppgifter inom el, automation och mekanik,
- utför med handledning enklare arbete på elkrafttekniska komponenter som styr- och reglerkretsar, driv- och övervakningskomponenter, pneumatiska och mekaniska system,
- gör enkla sammanställningsunderlag som ritningar, schema, komponentlistor, konstruktionsberäkningar, referensmaterial etc. för både elektriska och mekaniska system,
- genomför konstruktionsarbete, med visst stöd och handledning, av elektriska, automations och mekaniska system,
- handhar och använder, i programmerbar mjukvara, de grundläggande funktionerna och instruktioner i enklare automationsapplikationer och
- kan med viss handledning bilda funktions- och processförståelse över enklare sammansatta system där el, automation och mekanik integreras för ett logiskt resonemang kring huvuddelarna i tekniska problem, lösningar och funktioner.

#### Väl Godkänd

##### Den studerande

- projekterar, planerar och bereder självständigt arbetsuppgifter inom el, automation och mekanik utifrån ett bredare tekniskt perspektiv,
- visar ett proaktivt förhållningssätt i sitt utövande av sina arbetsuppgifter i både planering och genomförande och driver aktivt och engagerat arbetsuppgifter,
- utför självständigt och med noggrannhet arbetsuppgifter på elkrafttekniska komponenter som styr- och reglerkretsar, driv- och övervakningskomponenter, pneumatiska och mekaniska system,
- skapar självständigt teknisk dokumentation som konstruktions- ritningar och underlag, schema, systembeskrivningar etc. av hög kvalitet för eltekniska och mekaniska system,
- genomför självständigt konstruktionsarbete på elektriska, automations och mekaniska system och tillämpar fakta och teorier med stor säkerhet,
- tillämpar programmerbar mjukvara självständigt och använder med säkerhet de mer avancerade funktioner för komplexa automationsapplikationer och
- projicierar och återger självständigt sammansatta processer och funktioner där el, automation och mekanik integreras och kan på fördjupad detaljnivå, redogöra för systemets prestanda utifrån logiska och välgrundade slutsatser.

### Metoder för kunskapskontroll

I kursen genomförs kunskapskontroller löpande. Kunskapskontrollerna utgörs av den praktiska tillämpningen av de arbetsuppgifter som tilldelas.

### Metod för betygssättning

I kursen ingår praktiska prov och projektuppgifter. Medelvärdet av dessa vägs samman till ett slutbetyg i kursen.



## LIA 3

Yh-poäng 40

### Mål och innehåll

Målet är att ge yrkeskompetens och färdigheter i mekatroniska sammansatta system där el- och automationsteknik integreras med mekaniska system och ett överordnat programmerbart styrsystem. Syftet är att stärka och utveckla ett professionellt yrkesutövande vilket avser konstruktionsarbete, installation, service, underhåll, konfiguration, programmering i el- och automationstekniska system samt i mekanik och drivanordningar. Kursen ska också ge färdigheter i arbete på industriell ITsystem och komponenter som ingår i nätverken. Kursen ska också ge färdigheter i att tillämpa författningar och föreskrifter inom de olika teknikområdena. Kursen ska också ge färdigheter i användning av numeriskt styrda maskiner för tillverkning. Delar eller moment i kursen ska genomföras i projektform.

### Betygskriterier

#### Godkänd

##### Den studerande

- tillämpar huvuddelarna och de grundläggande kraven i författningar på el- och maskinområdet genom att identifiera enkla problemställningar på befintliga system och anläggningar,
- bedriver självständigt, på enkla och avgränsade områden, konstruktionsarbete på elektriska, automations och maskintekniska system,
- utför, med stöd, vanligt förekommande arbetsuppgifter som installation, montage och felsökning på automationsprocesser med överordnat programmerbart styrsystem,
- använder enkla funktioner i datorbaserad mjukvara för service, underhåll och modifiering på industriella kommunikationsnätverk, operatörsgränssnitt, programmerbara styrsystem samt periferikomponenter och gränssnitt och kan i grova drag redogöra resultat av data,
- utför enklare arbetsuppgifter på drivanordningar som t.ex. frekvensomformardrift och servodrifter och elkraftskomponenter,
- använder grundfunktioner och färdiga script på numeriskt styrda maskiner och liknande, för tillverkning av detaljer och
- planerar, bereder och genomför självständigt projektarbete för ett enklare och mindre mekatroniskt objekt med minst en rörelse/moment.

#### Väl Godkänd

##### Den studerande

- tillämpar med säkerhet förordningar på el och maskinområdet i olika fallstudier i både befintliga system och i projekteringsfall och kan omsätta förordningar i tekniska lösningar på välgrundade analyser och utvärderingar
- bedriver självständigt, på sammansatta system och anläggningar med hög teknisk integration, konstruktionsarbete på elektriska, automations och maskintekniska system
- planerar, bereder och genomför typiska arbetsuppgifter på automationsprocesser med överordnat programmerbart styrsystem som installation, montage, service, felsökning etc. och väljer självständigt lämplig metod, verktyg och hjälpmedel
- utför arbetsuppgifter på ett strukturerat sätt i både planerade och oplanerade fall
- tillämpar avancerade funktioner i datorbaserad mjukvara och instrument vid arbete på industriella kommunikationsnätverk, HMI, programmerbara styrsystem, periferikomponenter och andra gränssnitt och kan utförligt redogöra för data och fakta och förslå lämpliga åtgärder på förbättringar
- genomför arbetsuppgifter på drivanordningar som t.ex. frekvensomformardrift och servodrifter och elkraftskomponenter och utför fullständig parametring samt tillhörande programmering
- handhar med skicklighet, numeriskt styrda maskiner och liknande maskiner för tillverkning och kan använda avancerade funktioner och skriva egna program för specifika fall
- genomför förstudie, planerar, bereder och genomför självständigt projektarbete för mekatroniska system med minst två samverkande rörelser/moment

### Metoder för kunskapskontroll

I kursen genomförs kunskapskontroller löpande. Kunskapskontrollerna utgörs av den praktiska tillämpningen av de arbetsuppgifter som tilldelas och projektuppgifter.

### Metod för betygssättning

I kursen ingår praktiska prov och projektuppgifter. Medelvärdet av dessa vägs samman till ett slutbetyg i kursen.

## Mekanik för automationsingenjörer

Yh-poäng 50

### Mål och innehåll

Målet är att ge kunskaper i mekanik inom automation och mekatronik och maskinell produktion av mekaniska komponenter och utveckla förmågan att analysera konstruktioner ur ett hållbarhetsperspektiv. Kursen ska ge kunskaper i tillämpning av datortekniska verktyg som används inom verktygs- och maskinutveckling för teknisk dokumentation och simuleringar för att skapa miljö och produktionsmässigt optimerade konstruktioner. Kursen ska ge kunskaper i användning av program som används inom konstruktion och mekanikutveckling i 2D, 3D och solidmodulering. Kursen ska utveckla förmågan att analysera och utvärdera tekniska problemlösningar. Delar av innehållet genomförs i form av ett mindre automationsprojekt.

### Innehåll

- Mekanik
- Konstruktionsteknik
- Ritteknik (CAD 2D)
- Solidmodellering (CAD 3D)
- Fleroperationsmaskiner
- Materialteknik
- Hållfasthetslära
- Maskinkomponenter
- Dokumentation

Kursen genomförs delvis på engelska.

### Betygskriterier

#### Godkänd

##### Den studerande

- löser på godtagbar nivå vanliga problem inom mekanik, hållfasthetslära, materiallära och maskinelement,
- genomför med viss handledning laborationer och experiment och tolkar med visst stöd försöks- och mätresultat,
- genomför självständigt konstruktionsberäkningar och lösningar och sammanställer och redovisar resultat på grundläggande nivå,
- handhar med viss handledning styrda och programmerbara maskiner,
- redogör för olika typer av miljö- och energipåverkan inom området,
- läser och konstruerar med viss handledning, detalj- och sammanställningsritningar för hand samt 2D och 3D (solidmodellering) ritningar med hjälp av datorprogram,
- redogör för de viktigaste momenten i ett enkelt produktionsflöde och hur arbetet struktureras och
- deltar aktivt i resonemang kring kända tekniska problemställningar.

#### Väl Godkänd

##### Den studerande

- analyserar och löser på god nivå vanliga problem inom mekanik, hållfasthetslära, materiallära och maskinelement,
- planerar och genomför relativt självständigt, laborationer och experiment och kan självständigt bedöma rimlighet i mätresultat,
- handhar med självständigt styrda och programmerbara maskiner,
- genomför självständigt konstruktionsberäkningar och lösningar och beaktar och redogör särskilt den miljö- och energipåverkan lösningen har,
- gör fullständiga och korrekta sammanställningar och väljer självständigt, metod och hjälpmedel,
- läser och konstruerar självständigt och med skicklighet, detalj- och sammanställningsritningar för hand samt 2D och 3D (solidmodellering) ritningar med hjälp av datorprogram,
- kan självständigt, omsätta och tillämpa olika arbetsmoment i ett produktionsflöde samt

- planera och bereda ett projekt och
- deltar aktivt i resonemang kring tekniska problemlösningar och bidrar med konstruktiva lösningsförslag.

#### Metoder för kunskapskontroll

Kunskapskontrollerna sker genom teoretiska och praktiska prov samt genom projektarbete.

#### Metod för betygssättning

I kursen ingår både teoretiska och praktiska kunskapskontroller samt projektarbete som redovisas. Medelvärdet av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

## Mekatroniksystem

Yh-poäng 55

### Mål och innehåll

Kursens mål är att ge kunskaper i konstruktion och sammansättning av mekatroniska system samt synergieffekter som uppstår ur ett funktions-, produktions-, energi- och miljöperspektiv. Kursen ska ge fördjupade avancerade kunskaper i PLC-programmering och olika styr- och reglerprinciper samt i metoder för datainsamling samt underhåll och felsökning. Kursen ska också ge avancerade kunskaper i programmering och konfigurering av HMI, SCADA och visionteknik. Kursen ska även ge kunskaper i industriell kommunikation och IT-teknologi i automationssystemen. I kursen ingår också kunskaper om positionering med servomotorer, interpolering med flera motorer och drivteknologi för växelströmsmaskiner och linjärmotor samt programmering av fleraxlig robot. Delar av innehållet i kursen sker med engelsk facklitteratur.

### Innehåll

- Mekatroniska system
- Fördjupad PLC-programmering
- Regler- och styrprinciper
- HMI, vision och SCADA
- Industriell IT
- Servoteknik
- Robotsystem
- Drivteknologi

Kursen genomförs delvis på engelska.

### Betygskriterier

#### Godkänd

##### Den studerande

- redogör kortfattat för produktions- och energieffektiva mekatroniska system och vanliga synergieffekter som förekommer,
- skapar PLC program i ladder, funktionsblocksdiagram, strukturerad text och sekvensprogrammering och gör erforderliga konfigureringar och hanterar programmets funktioner för statusvisning, felsökning och övervakning,
- hanterar grundinstruktioner i PLC tillsammans med elementära datatyper och skapar enkla funktioner och funktionsblock för digitala och analoga signaler,
- kan med hjälp av vissa fördefinierade koder skapa program för styrning och reglering av asynkronmotor samt servomotor för absolut-, inkrementell- och relativ positionering samt jogging och kalibrering,
- redogör för funktion, drivteknik samt programmering av en fleraxlig robot,
- redogör för PID-regleringens grundläggande funktioner och kan tillämpa de grundläggande funktionerna i motsvarande PLC-block för digital och analog processtyrning och reglering,
- skapar processbilder för ett grafiskt HMI (gränssnitt) till ett givet mindre projekt,
- konfigurerar med handledning ett visionsystem (kamera) och skapar enkla program för identifiering av bilder samt överföring av data till överordnat styrsystem och
- konstruerar system- och processbilder med kontroll och datainsamling för ett enklare givet fall med SCADA och konfigurerar det mot ett styrsystem och
- konfigurerar ett industriellt IT-nätverk för kommunikation via profibus och ethernet (TCP-IP) samt konstruerar med viss handledning, PLC-program för dataöverföring och redogöra i stora drag för kommunikationsmetodernas principer.

#### Väl Godkänd

##### Den studerande

- redogör utförligt för produktions- och energieffektiva mekatroniska system och kan analysera och dra slutsatser för synergieffekter som kan förekomma,
- skapar självständigt komplicerade PLC program i ladder, funktionsblocksdiagram, strukturerad text och sekvensprogrammering som integreras med varandra och gör

- erforderliga konfigurationar och hanterar programmets funktioner med skicklighet för statusvisning, felsökning och övervakning,
- hanterar självständigt grundinstruktioner i PLC tillsammans med både elementära och komplexa datatyper och skapar funktioner och funktionsblock för digitala och analoga signaler,
  - skapar självständigt program för styrning och reglering av asynkronmotor samt servomotor med absolut-, inkrementell- och relativ positionering samt joggning och kalibrering för två interpolerade motorer,
  - beskriver funktion och drivteknik samt konstruerar självständigt program för en fleraxlig robot,
  - redogör för PID-regleringens funktioner och hur reglerprocessen påverkas vid störning och kan tillämpa grund- och tilläggsfunktioner i motsvarande PLC-block för digital och analog processtyrning och reglering,
  - skapar nästlade processbilder för ett grafiskt HMI (gränssnitt) till ett komplext projekt,
  - konfigurerar självständigt ett visionsystem (kamera) och skapar program för identifiering av komplexa bilder samt överföring av data till överordnat styrsystem och
  - konstruerar system- och processbilder med kontroll och datainsamling för ett komplext och sammansatt system för ett givet fall med SCADA och konfigurerar det mot ett styrsystem och
  - konfigurerar ett industriellt nätverk för kommunikation via profibus och ethernet (TCP-IP) samt konstruerar självständigt PLC-program och väljer funktioner för dataöverföring och redogör för kommunikationsmetoderna.

#### Metoder för kunskapskontroll

Kunskapskontrollerna sker genom teoretiska och praktiska prov samt genom övnings- och projektuppgifter.

#### Metod för betygssättning

I kursen ingår både teoretiska och praktiska kunskapskontroller samt projektarbete som redovisas skriftligt och genom demonstration. Medelvärde av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

## Projektmetodik mekatronik

Yh-poäng 15

### Mål och innehåll

Målet är att förbereda och utveckla de studerandes förmåga att organisera och genomföra automationstekniska projekt. Kursen skall ge kunskaper och erfarenhet av projektorganisation inom teknikområdet. Kursen skall också utveckla och stimulera de studerandes färdighet i att ta initiativ och ansvar, att samverka i grupp och kreativt och lateralt tänkande och idégenerering. Kursen ska utveckla förmågan att omsätta innovationer till konstruktiv handling och kunskaper och färdigheter i att arbeta i projektform. Kursen skall även ge kunskap om olika immaterialrättsliga skydd för innovationer och färdighet i presentationsteknik samt träning i ett källkritiskt förhållningssätt. I kursen ingår ett kursövergripande projekt.

### Innehåll

- Projektorganisationer
- Gruppdynamik
- Metodik
- Innovationsmetodik
- Presentationsteknik

### Betygskriterier

#### Godkänd

##### Den studerande

- visar i såväl teori som praktisk tillämpning, kunskap om och färdighet i projektmetodik och entreprenöriellt lärande,
- har godtagbar insikt i ledarskap, motivation samt konflikthantering,
- tillämpar och har kunskaper på grundläggande nivå om olika metoder för kreativt, lateralt tänkande och idégenerering,
- visar på godtagbar nivå, kunskap om immaterialrätt,
- kan med viss handledning och på olika sätt, planera, dokumentera samt presentera projekt,
- kan i stora drag tillämpa ett källkritiskt förhållningssätt vid informationsökning och
- deltar med måttligt engagemang i diskussioner.

#### Väl Godkänd

##### Den studerande

- visar i såväl teori som praktisk tillämpning, goda kunskaper om och färdigheter i projektmetodik och entreprenöriellt lärande,
- har stor insikt i ledarskap, motivation samt konflikthantering,
- tillämpar på metodiskt och strukturerat sätt och har goda kunskaper om olika metoder för kreativt och lateralt tänkande och idégenerering,
- visar på god nivå, kunskap om immaterialrätt,
- har goda färdigheter att självständigt och på olika sätt, planera, dokumentera samt presentera projekt,
- kan vid informationsökning tillämpa ett källkritiskt förhållningssätt och sakligt analysera och dra slutsatser och
- deltar med stort engagemang i diskussioner och tillför konstruktiva lösningsförslag.

### Metoder för kunskapskontroll

Kunskapskontrollerna sker genom teoretiska kunskapskontroller samt genom projektarbeten.

### Metod för betygssättning

I kursen ingår både teoretiska kunskapskontroller samt projektarbete som redovisas skriftligt och muntligt. Medelvärdet av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

## Säkerhets- och miljöledningsteknik mekatronik

Yh-poäng 20

### Mål och innehåll

Kursens mål är att ge kunskaper om säkerhet i elektriska, automationstekniska och mekaniska system och hur säkert arbete genomförs samt på vilket sätt tekniska lösningar och miljö regleras av lag och förordning. Kursen ska ge den studerande kunskaper att tolka och tillämpa gällande europeiska lagar, direktiv och standarder inom området maskinsäkerhet och elektriska utrustningar på automationstekniska system i fråga om person- och funktionsäkerhet samt miljöpåverkan. Kursen ska också ge kunskaper om risker med elektrisk ström och om metoder för att förhindra och begränsa att fara uppstår samt kunna utföra hjärtlungräddning HLR.

### Innehåll

- Lagar, direktiv och standarder
- Maskin- och personsäkerhet
- Miljöeffekter inom teknikområdet
- Risker med elektrisk ström
- Hjärt- lungräddning

### Betygskriterier

#### Godkänd

##### Den studerande

- tillämpar och tolkar med viss handledning standarder och direktiv för automatiserade maskiner och processer med avseende på funktion och maskin- och personsäkerhet,
- redogör, genom enkla fall, konsekvenser som maskiners konstruktioner kan ha på miljön, både negativt och positivt,
- redogör för risker och faran med elektrisk ström och kan utföra hjärt- lungräddning,
- visar på en grundläggande och godtagbar nivå insikt i begreppet hållbar utveckling och hur arbete med miljöfrågor utvecklats över tiden och
- har grundläggande insikt i miljöledningssystem och miljölagstiftning.

#### Väl Godkänd

##### Den studerande

- tillämpar självständigt standarder och direktiv för automatiserade maskiner och processer med avseende på funktion samt maskin- och personsäkerhet och kan utifrån egna analyser dra slutsatser och föreslå lämpliga åtgärder för att uppfylla kraven,
- redogör genom exempel, konsekvenser som maskiners konstruktioner kan leda till på miljön, både negativt och positivt och tar fram konstruktiva och avvägda förslag på förbättringar,
- redogör för risker och faran med elektrisk ström och drar slutsatser utifrån analyser om elektriska kretsars säkerhet samt kan utföra hjärt- lungräddning,
- visar på en god nivå insikt i begreppet hållbar utveckling och hur arbete med miljöfrågor utvecklats över tiden och
- har stor insikt i miljöledningssystem och miljölagstiftning.

### Metoder för kunskapskontroll

Kunskapskontrollerna sker genom både teoretiska och praktiska prov samt genom projektarbeten.

### Metod för betygssättning

I kursen ingår både teoretiska och praktiska kunskapskontroller samt projektarbete som redovisas skriftligt och genom demonstration. För att få betyget lägst godkänd (G) i kursen fordras även praktiskt prov i hjärt- och lungräddning. Medelvärde av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.



## **Teknisk engelska mekatronik**

**Yh-poäng 5**

### **Mål och innehåll**

Kursen skall ge kunskaper i fackuttryck och texter som beskriver teknisk funktion, egenskaper och datauppgifter. Kursen ska ge de färdigheter som krävs för att tolka och använda engelskspråkig text inom yrkesområdet mot givna tekniska fall.

### **Innehåll**

- Fackuttryck inom yrkesområdet
- Tillämpning av engelsk text på yrkesområdet

### **Betygskriterier**

#### **Godkänd**

##### **Den studerande**

- översätter vanligt förekommande engelska fackuttryck inom området,
- tolkar enkla tekniska texter på engelska och redogör i grova drag motsvarande svensk översättning och
- kan med visst stöd tillämpa engelskspråkig facklitteratur.

#### **Väl Godkänd**

##### **Den studerande**

- översätter och kan ge synonyma ord på engelska på fackuttryck inom området,
- tolkar tekniska texter på engelska och redogör i för den svenska översättningen och
- tillämpar självständigt engelskspråkig facklitteratur.

### **Metoder för kunskapskontroll**

I kursen genomförs kunskapskontroller genom teoretiska och praktiska prov.

### **Metod för betygssättning**

Kursens samtliga delprov sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.