



Yrkes högskolan Halmstad

Kurser och examenskrav

Yrkes högskolan Halmstad

KURSPLANER MED MÅL OCH BETYGSKRITERIER samt KRAV FÖR EXAMEN

Utbildning:	Automations- och digitaliseringsingenjör
Omfattning:	400 yh-poäng
Utbildningsnummer:	YH01694
Utbildningsomgångar:	2022, 2023 och 2024
Fastställt:	2022-08-16

MÅL OCH KRAV FÖR EXAMEN

KUNSKAPER

Efter avslutad utbildning ska den studerande ha specialiserade kunskaper om automatiserade och digitaliserade system som används vid tillverkning och processer inom industrin samt för styrning och reglering av energi. De specialiserade kunskaperna omfattas av elektriska system för automation, industriella IT-system och cybersäkerhet, mekanik och maskinkonstruktioner, positioneringsteknik, programmerbara PLC-system, HMI och SCADA, visionteknik och robotteknik. Den studerande ska också ha specialiserade kunskaper om person- och maskinsäkerhet, lagar och regler, dokumentation av tekniska handlingar, CAD, simuleringsverktyg, lönsamhetskalkyler samt hållbarhet och kvalité samt i engelska inom yrkesområdet.

FÄRDIGHETER

Yrkesrollen innebär färdigheter att kunna identifiera tekniska problem som kan automatiseras och utveckla effektiva, säkra och kostnadseffektiva tekniska lösningar med fokus på hållbarhet och ett effektivt resursutnyttjande. Färdigheterna omfattas av att planera och avgöra vilka resurser som fordras för att lösa uppgiften, kunna projektera, utföra riskanalys och simulering samt lönsamhetskalkyler. Vidare omfattas yrkesrollen av färdigheter i att utföra montage, installation, programmering och i drift tagning. Yrkesrollen innebär också färdigheter att validera tekniska resultat och utvärdera dessa samt färdigheter i att kommunicera automationstekniska projekt på svenska och engelska.

KOMPETENSER

Yrkesrollen innebär att självständigt kunna utveckla och konstruera optimerade lösningar för automationstekniska problem med stort fokus på säkerhet och hållbarhet. Yrkesrollen innebär också att självständigt definiera och organisera arbetsuppgifter för att slutföra projekt. Dessutom innebär yrkesrollen att förstå och kritiskt värdera de samband som uppstår när olika tekniska lösningar samverkar i integrerade system samt synergieffekter som det kan bidra till samt att omvärldsbevaka det egna kompetensområdet och utveckla den egna yrkesrollen.

KURSER SAMMANSTÄLLNING

	Yh-poäng
Cyber security OT och industriell IT	15
Digital fastighetsautomation	15
Digital- och analog reglerteknik	25
Driv- och positioneringsteknik	15
Examensarbete	30
Hållbarhets- och produktionsekonomi	15
Industriell digitalisering	25
Industriell elteknik och CAD	40
LIA 1	20
LIA 2	30
LIA 3	55
Mekanik och CAD	20
Person- och maskinsäkerhet	15
PLC-system och programmering	40
Projektmetodik och dokumentation	15
Teknisk engelska automation	10
Virtuell simulering och HMI/SCADA	15
	400

Kursens syfte är att ge kunskaper om risker och hot när IT och OT (operativ teknik) samverkar och integreras i automationssystem och hur man kan förebygga detta samt metodik kring arbete med detta. Kursen ska också ge kunskaper i industriell kommunikation och olika standarder på området samt hur datainformation hanteras av systemen. Kursen genomförs till stora delar på engelska.

Kunskaper

- Cybersäkerhet - hot och risker i IT-system.
- Tekniska villkor för uppkopplade automationssystem.
- Industriella kommunikationsstandarder och OPC.
- Säkerhetskomponenter och tekniska lösningar för säkra IT-system.
- Arbetsmetoder för en cybersäkerhet och återställningar.
- Internationell standard på området.

Färdigheter

- Kunna definiera vad hot eller risk är för ett OT-system (PLC, HMI, SCADA och Device).
- Kunna upprätta och konfigurera olika tekniska lösningar för att förhindra/begränsa hot och risker.
- Kunna beskriva och utföra åtgärder för systemåterställning.
- Kunna applicera kommunikation över industriella IT-nätverk.
- Kunna upprätta mjukvara för OPC-teknik (server/klient).

Kompetenser

- Själständigt upprätta olika industriella IT-system som samarbetar.
- Identifiera ett IT-systems brister i cybersäkerhet och föreslå lämpliga lösningar.
- Själständigt skapa cybersäkra IT-system i industriell miljö.
- Löpande utveckla sin kompetens inom IT-säkerhet.

Betygskriterier**Godkänd****Den studerande**

- redovisar i korta drag hur ett industriellt nätverk för ett typiskt automationssystem är uppbyggt och fungerar,
- beskriver kortfattat vanliga risker som industriella IT-system kan vara föremål för och hur dessa risker påverkar ett digitaliserat system,
- redogör vilka tekniska förutsättningar som är nödvändiga för enheter i operativ teknik som kopplas mot ett öppet nätverk,
- konfigurerar och programmerar med viss handledning tekniska lösningar för enheter i automationssystem som kopplas upp mot öppna nätverk,
- kan med stöd utföra systemåterställningar på enheter för nätverk och återstarta dessa,
- beskriver i stora drag OPC-teknologin och hur den används i industriella automationssystem och
- kan med handledning skapa applikationer i program för överföring av data till OPC-server.

Väl Godkänd**Den studerande**

- redovisar utförligt uppbyggnad, funktion och egenskaper för ett industriellt nätverk för ett typiskt automationssystem,
- beskriver ingående vanliga risker som industriella IT-system kan vara föremål för och hur dessa risker påverkar ett digitaliserat system samt vilka möjligheter som finns för att förhindra och begränsa detta,
- beskriver vilka tekniska förutsättningar som är nödvändiga för enheter i operativ teknik som kopplas mot ett öppet nätverk och hur dessa samordnas i ett automationssystem,
- konfigurerar och programmerar självständigt tekniska lösningar för enheter i automationssystem som kopplas upp mot öppna nätverk,
- utför självständigt systemåterställningar på enheter för nätverk och återstartar dessa,
- beskriver ingående OPC-teknologin och dess olika varianter egenskaper och i vilka sammanhang de används i industriella automationssystem och
- skapar självständigt applikationer i program för överföring av data till OPC-server.

Metoder för kunskapskontroll

Kunskapskontrollerna sker genom teoretiska och praktiska prov samt projektuppgifter.

Metod för betygssättning

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

Digital fastighetsautomation

15 yh-poäng

Syftet med kursen är att ge kunskaper i automationssystem för fastigheter BMS för att optimera energianvändning och miljöanpassad drift samt för hög funktions- och användarvänlighet. Kursen ska ge kunskaper installation av automation för styrning och reglering och med ett centraliserat programmerbart styrsystem. Kursen ska också ge kunskaper i programmering av styrsystem anpassat för fastighetsautomation samt kommunikation och datahantering. Kursen genomförs delvis på engelska.

Kunskaper

- Om automationssystem BMS för fastigheter.
- Energianpassad styrning och reglering.
- Ritningsunderlag för installationer och BIP-koder.
- Installation av automationssystem i fastigheter.
- Programmering av automationssystem och HMI/SCADA (lokala och webbaserade).
- Kommunikationsprotokoll för fastighetsautomation.
- Mätdatainsamling och dataloggar.

Färdigheter

- Kunna välja och anpassa behov av komponenter för fastighetsautomation.
- Kunna konfigurera komponenter för fastighetsautomation.
- Kunna programmera styrsystem.
- Kunna skapa processbilder för HMI och SCADA för fastigheter.
- Kunna i driftsätta ett system för fastighetsautomation.
- Kunna behandla mätdatainsamling.

Kompetenser

- Identifierar självständigt energibesparande åtgärder för fastigheter.
- Utför självständigt ett automationsprojekt för fastighetsstyrning BMS.
- Värderar och analyserar mätvärden från processer i fastighetsautomation.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- redogör för de primära funktionerna och användningsområde för vanligt förekommande styr- och reglersystem och tillhörande komponenter för fastighetsautomation,
- redogör vilka fördelar som automation av fastigheter innebär,
- redogör för konfiguration för hårdvara och funktioner i ett komplett system för fastighetsautomation,
- skapar självständigt program för enkla styr- och reglerfunktioner för ett mindre fastighetssystem,
- utför självständigt enklare felsökning i program och hårdvara,
- skapar självständigt processbilder i HMI och SCADA-system för primära funktioner i ett automationssystem,
- skapar självständigt programfunktioner för hantering, lagring och överföring av data och redogör för installation av ett styr- och reglersystem innehållande primära funktioner.

Väl Godkänd

Den studerande

- redogör för avancerade funktioner och användningsområde för styr- och reglersystem och tillhörande komponenter och om de begränsningar systemet har för fastighetsautomation,
- redogör vilka fördelar som ett automationssystem av fastigheter bidrar till och i jämförelse med konventionell styrning och reglering,
- redogör för konfiguration för hårdvara och funktioner i ett komplett system för fastighetsautomation och redogör för egenskaper för detta samt dess kompatibilitetsegenskaper mot tredje part,
- skapar självständigt program för avancerade styr- och reglerfunktioner för ett fastighetssystem,
- utför självständigt avancerad felsökning i program och hårdvara och föreslår åtgärder till lösningar,
- skapar självständigt processbilder i HMI och SCADA-system för elementära funktioner och objekt samt inbäddade funktioner i dessa för ett automationssystem,
- skapar självständigt avancerade programfunktioner för hantering, lagring och överföring av data och
- redogör för installation av ett styr- och reglersystem innehållande primära funktioner och utför självständigt erforderliga kontroller för att verifiera funktionaliteten fullt ut.

Metoder för kunskapskontroll

I kursen genomförs kunskapskontroller genom praktiska och teoretiska prov.

Metod för betygssättning

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

Digital- och analog reglerteknik

25 yh-poäng

Kursens syfte är att ge kunskaper i styrning, reglering och övervakning för digitala och analoga signaler i automationssystem för olika storheter som nivå, tryck, kyla och värme, hastighet och flöde. Kursen ska också ge kunskaper om reglermetoder för både hård- och mjukvarubaserade system. Kursen genomförs delvis på engelska.

Kunskaper

- Typiska egenskaper hos olika reglerstorheter (nivå, tryck, kyla och värme, hastighet och flöde).
- Begrepp som används inom reglerteknik.
- Styrenhetens möjligheter och begränsningar för reglering.
- PID-regulatorns arbetssätt och olika principer.
- Inställning och tunig av regulatorn (hårdvara och mjukvara).
- Fuzzy-reglering.
- Digitaliserad styrning och reglering.
- Följd- och återkopplade system.
- PLC-system för reglering och dess prestanda.
- Programmering av styrenhet och PLC för reglering.
- Hårdvarubaserad VS mjukvarubaserad styrning och reglering.

Färdigheter

- Kunna upprätta blockschema för en reglerad process.
- Kunna redogöra för en regulators arbetssätt och funktion.
- Kunna göra jämförelse på styrkor och svagheter på hård resp. mjukvarubaserad regulator.
- Kunna parametrisera en hårdvaruregulator.
- Kunna skapa program i styrenhet och PLC för regulator.

Kompetenser

- Självständigt projektera ett system för styrning och reglering av en storhet.
- Kunna välja och bedöma lämplig teknik för ett reglerat objekt.
- Självständigt utföra inställning och programmering av regulator.
- Kunna kommunicera projekt för styrning och reglering med andra.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- redogör för elementära egenskaper hos olika ingenjörstorheter som temp, tryck, hastighet etc. i reglersammanhang,
- redogör för funktion och egenskaper hos enkla digitala och analoga kretsar/funktioner,
- redogör de grundläggande funktionerna för hårdvarubaserade och mjukvarubaserade regulatorer,
- upprättar blockschema för ett enkelt reglerobjekt,
- parametrerar med hjälp av manual de grundläggande funktionerna för en regulator,
- skapar ett enkelt program till programmerbart styrsystem för en regulator och
- har färdigheter att ansluta enkla digitala och analoga yttre komponenter till systemets in- och utgångar.

Väl Godkänd

Den studerande

- beskriver utförligt egenskaper hos olika ingenjörstorheter som temp, tryck, hastighet etc. i reglersammanhang och kan välja lämplig teknisk lösning för olika fall,
- redogör för både hårdvarubaserade och mjukvarubaserade digitala och analoga kretsar/funktioner dess egenskaper, funktion och nack- resp. fördelar i ett större perspektiv med hänsyn till noggrannhet och effektivitet,
- analyserar ett komplext tekniskt problem och upprättar blockschema för detta,
- parametrerar och driftsätter en regulator samt gör erforderliga inställningar och justeringar för att optimera reglerfunktionen,
- skapar ett program till programmerbart styrsystem för en regulator och använder funktioner för att analysera regleringens egenskaper och gör erforderliga ändringar för förbättrad funktion och
- väljer lämpliga och anpassade lösningsmetoder och ansluter både digitala och analoga yttre komponenter till systemets in- och utgångar.

Metoder för kunskapskontroll

I kursen genomförs kunskapskontroller genom praktiska och teoretiska prov.

Metod för betygssättning

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

Driv- och positioneringsteknik

15 yh-poäng

Kursens syfte är att ge kunskaper vanligt förekommande elektriska drivanordningar och motorer. Kursen ska också ge kunskaper i olika typer av styr- och reglerkomponenter och metoder samt positioneringsmetoder och driftsätt samt programmering av minst 5-axlig robot/cobot. Kursen ska också ge kunskaper i olika typer av beräkningsfall vid olika driftkaraktärer och förhållanden samt om energieffektivisering för motordrifter. Kursen genomförs delvis på engelska.

Kunskaper

- Funktion och egenskaper hos induktionsmotorer som synkron- och asynkronmotor, servomotor, stegmotor och linjärmotor.
- Frekvensomriktare och servodrivare uppbyggnad och funktion, driftalternativ och installationsteknik.
- Positionering som JOG, absolut, relativ, inkrementell, homing och kalibrering.

- Enkodrar och pulsgivare av olika typ.
- Programmering av 5-axlig robot/cobot.
- Mekanik i drivanordningar.
- Beräkningar av moment, tröghetsmoment, acceleration och laster.
- Åtgärder för energibesparande lösningar.

Färdigheter

- Dimensionera motordrifter utifrån aktuell situation och användningsområde.
- Installera styr- och reglerkomponenter och utföra programmering och inställningar.
- Installera motorer och tillhörande givare.
- Beräkna moment, tröghetsmoment, acceleration och lastbetingelser.
- Välja lämpliga metoder för energibesparande åtgärder.
- Välja och anpassa reglermetod för att eliminera spel och glapp i mekanik.
- Programmera olika typer av positioneringsmetoder för en servomotor.
- Programmera olika sekvenser för en 5-axlig robot/cobot.

Kompetenser

- Kunna genomföra projekt med positionering.
- Självständigt utveckla olika typer av positioneringssystem.
- Självständigt planera och genomföra projektering och installation av motordriven last.
- Självständigt att välja och anpassa komponenter/system och metod för positionering.
- Ansvara för projekt med positionering och kommunicera projektet med andra.
- Självständigt skapa mjukvara för robotstyrning.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- redogör de elementära egenskaperna och funktionerna för styrning och reglering av induktionsmotorer, stegmotor, servomotor och linjärmotor,
- redogör för olika typer av reglermetoder för enkla positioneringsfall och driftfall,
- utför enkla och givna dimensioneringsfall för induktionsmotor,
- beskriver enkla mekaniska lösningar för transmissioner vid motordrifter,
- anpassar och väljer lämpliga komponenter för ett enkelt drift- positioneringsfall,
- paramenterar en drivenhet för ett enkelt driftfall för en induktionsmotor,
- installerar med handledning utifrån teknisk dokumentation en grundläggande och enkel applikation för en induktionsmotor t.ex. servomotor eller asynkronmotor,
- skapar enkelt program till programmerbart system för positionering med absolut positionering för en servomotor och
- skapar enkelt program med absoluta positioneringar till 5-axlig robot/cobot.

Väl Godkänd

Den studerande

- beskriver utförligt egenskaperna och funktionerna för styrning och reglering av induktionsmotorer, stegmotor, servomotor och linjärmotor,
- beskriver olika typer av komplexa reglermetoder för både positionering och drift för olika fall,
- utför dimensioneringsfall för induktionsmotor med hänsyn till yttre omständigheter som kan påverka resultatet,
- redogör för olika typer av mekaniska transmissioner för motordrifter och kan motivera lösningar utifrån kostnadseffektivt och energiperspektiv,
- utför noggrann och välgrundad analys och med hänsyn tagen till yttre förhållanden vid val av anpassade komponenter för drift- och positionering med motorer,
- inhämtar information om förutsättningar för reglering av en induktionsmotor och utför utifrån dessa paramentering av drivenhet samt analyserar och fastställer regleringens egenskaper,
- installerar utifrån teknisk dokumentation en grundläggande och enkel applikation för en induktionsmotor t.ex. servomotor eller asynkronmotor,
- skapar program till programmerbart system för positionering med minst tre olika positioneringsmetoder för en servomotor och
- skapar program till 5-axlig robot/cobot med minst två olika positioneringsmetoder samt cirkulära rörelser.

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.

Examensarbete

30 yh-poäng

Syftet med kursen är att ge kunskaper för att självständigt genomföra ett specialiserat utvecklingsprojekt för automation med fokus på hållbarhet och säkerhet. I projektet ska den studerande tillämpa tidigare tillgodogjorda kunskaper i de övriga kurserna i utbildningen. Projektet ska innehålla delar ur de övriga kurserna där den studerande praktiserar sina färdigheter och kompetenser. Den studerande ska genom problembaserat lärande självständigt kunna göra framsteg i projektet och inhämta nödvändig kunskap och nödvändiga resurser för att lösa uppgiften. Projektet ska dokumenteras på engelska och redovisning ska ske på engelska.

Kunskaper

- Specialiserat automationsprojekt.
- Hållbarhet och säkerhet.
- Projektdirektiv.
- Självständigt arbete.
- Dokumentation på svenska och engelska.
- Redovisa på engelska.

Färdigheter

- Kunna skapa ett projektdirektiv för uppgiften och tidsdisposition.
- Kunna välja lämplig tekniska lösningar för projektet.
- Kunna utföra nödvändig teknisk projektering.
- Kunna praktisera tidigare färdigheter och kompetenser i ett projekt.
- Kunna skapa dokumentation på svenska och engelska och redovisa på svenska och engelska.

Kompetenser

- Självständigt genomföra ett specialiserat automationsprojekt med fokus på hållbarhet och säkerhet.
- Självständigt inhämta nödvändig kunskap för att lösa uppgiften.
- Identifiera vilka resurser som krävs för att lösa uppgiften.
- Tidsdisponera projektuppgiften.
- Kommunicera projektet med andra på svenska och engelska.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- har grundläggande kunskap om faktorer och förutsättningar som är drivande för utveckling av automation och digitalisering,
- visar grundläggande kunskap i projektmetodik och sätter samman ett enkelt projektdirektiv,
- upprättar med viss handledning projektspecifikation och väljer komponenter utifrån ett hållbarhets- och teknisk perspektiv,
- kan med handledning driva ett projekt för automation och digitalisering 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 på engelska både skriftligt och muntligt.

Väl Godkänd

Den studerande

- har goda kunskaper om faktorer och förutsättningar som är drivande för utveckling av automation och digitalisering,
- visar god kunskap i projektmetodik genom att självständigt upprätta projektdirektiv för ett projekt,
- definierar självständigt och upprättar projektspecifikation för ett projekt och visar kvalitativa färdigheter utifrån ett hållbarhets, ekonomiskt och miljöperspektiv, att välja lämpliga komponenter och teknik,
- driver självständigt ett projekt för automation och digitalisering och visar färdigheter 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 och utifrån gjorda slutsatser och analyser, projektet på engelska både skriftligt och muntligt.

Metoder för kunskapskontroll

Kunskapskontrollerna sker genom regelbunden uppföljning av prestationer samt genom inlämnat material och slutredovisning.

Metod för betygssättning

Bedömningen sker löpande och i samråd med handledare. Inlämnat skriftligt material samt den muntliga redovisningen ligger också till grund för bedömning. Medelvärde av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

Hållbarhets- och produktionsekonomi

15 yh-poäng

Syftet med kursen är att ge kunskaper och insikt i hur processer och flöden i produktion ekonomiskt påverkar en verksamhets lönsamhet och ur ett hållbarhetsperspektiv. Kursen ska också ge kunskaper i standardiserade kvalitetsverktyg som används vid produktion och hur de tillämpas. Kursen ska också ge kunskaper om tekniska villkor för att bidra till kvalitativ och kostnadseffektiv produktion och hur gott resursutnyttjande kan åstadkommas.

Kunskaper

- Begrepp och termer som förekommer i hållbarhets- och produktionsekonomi.
- Metoder för att genomföra ekonomiska kalkyler, budget och lönsamhetskalkyler.
- Kvalitetsverktyg och dess användning.
- Beräkningar på energibesparande åtgärder.
- Produktionsprocessen och ledtider.

Färdigheter

- Förstå handlingar för ekonomiska kalkyler.
- Kunna utföra ekonomiska kalkyler som budgetering och lönsamhetsberäkning.
- Förstå hur kvalitetsverktyg används i produktionssammanhang.
- Förstå hur en produktionsprocess olika steg påverkar lönsamheten.

Kompetenser

- Självständigt kunna utföra lönsamhetsberäkningar.
- Identifiera och analysera faktorer som påverkar lönsamhet och resursutnyttjande.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- redogör, genom enkla fall, konsekvenser som maskiners konstruktioner kan ha på miljön, både negativt och positivt,
- visar på grundläggande nivå insikt i begreppet hållbar utveckling och hur arbete med miljöfrågor utvecklats över tiden,
- har grundläggande kunskaper i miljöledningssystem och miljölagstiftning,
- har insikt och färdighet på grundläggande nivå, om hur utvecklings- och förbättringsarbete av processer och produkter kan bedrivas,
- har grundläggande kunskaper om olika verktyg och metoder för kvalitetsutveckling, produktionsteknik och produktionsstrategi och
- redovisar på grundläggande nivå färdighet i produktionsekonomi och kan göra enklare lönsamhetsbedömningar i kalkyler och budgetar och redogöra för vanligen förekommande ekonomiska begrepp.

Väl Godkänd

Den studerande

- redogör genom exempel, konsekvenser som maskiners konstruktioner kan leda till på miljön, både negativt och positivt och tar fram konstruktiva förslag på förbättringar,
- visar på utvecklade kunskaper i begreppet hållbar utveckling och hur arbete med miljöfrågor utvecklats över tiden,
- har stor insikt och kunskap i miljöledningssystem och miljölagstiftning,
- har goda kunskaper, om hur utvecklings- och förbättringsarbete av processer och produkter kan bedrivas och kan genom exempel redovisa hur detta kan realiseras,
- har goda kunskaper om olika verktyg och metoder för kvalitetsutveckling, produktionsteknik och produktionsstrategi och kan också tillämpa dessa i vanliga sammanhang och
- visar på utvecklade färdigheter i produktionsekonomi och kan göra lönsamhetsbedömningar i kalkyler och budgetar och redogör på god nivå för vanligt förekommande ekonomiska begrepp.

Metoder för kunskapskontroll

Kunskapskontrollerna sker genom teoretiska prov och projektarbeten.

Metod för betygssättning

I kursen ingår både teoretiska prov och projektarbeten som redovisas skriftligt och genom redovisning. Medelvärdet av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

Industriell digitalisering

25 yh-poäng

Kursens syfte är att ge kunskaper i digitaliserade komponenter, system och mjukvara för industriell automation. Kursen ska också ge grunder som krävs för att skapa logiska strukturer och program för styrning, reglering, övervakning och datahantering av automatiska processer. Kursen ska också ge kunskaper i industriell kommunikation och fältbussar och om molnbaserade tjänster och 5G i industrin. Kursen genomförs delvis på engelska.

Kunskaper

- Talsystem och datatyper.
- Logisk grindlogik och lagar och teorem.
- Signal- och datahantering.
- Sekvensstyrning på olika sätt.
- Programmering av digitala processer.
- Industriell IT (Profibus, Profinet, Ethernet/IP, Ethercat).
- Trådlös kommunikation i industrin.
- Molnbaserade tjänster för automation.
- 5G i industrin.

Färdigheter

- Kunna skapa logiska modeller och uttryck för digitala automationslösningar.
- Kunna välja lämpliga datatyper för olika ändamål i program.
- Kunna skapa PLC-program för digitala funktioner.
- Kunna sätta upp ett industriellt kommunikationsnät.
- Kunna paramentrera och idriftsätta industriellt kommunikationsnät.
- Kunna skapa program för kommunikation mellan enheter.
- Kunna upprätta kommunikation mellan industriella enheter och molnbased tjänst.
- Hur 5G kan tillämpas i industriella automationssystem.

Kompetenser

- Självtständigt genomföra planering och projektering av digitala system för automation.
- Självtständigt välja lämplig teknik och komponenter för ett digitaliserat industriellt projekt.
- Självtständigt arbeta med programmering och idrifttagning av digitaliserade automationssystem.
- Självtständigt skapa mjukvarubaserad program för industriell kommunikation.
- Ansvara för projekt med digitaliserad teknik för automation.
- I samarbete med andra kunna kommunicera projekt för digitalisering i automation.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- redogör för talsystemen binärt, oktalt, decimalt och hexadecimalt och gör enkla konverteringar däremellan samt beskriver elementära datatyper,
- upprättar signaltabeller, logiska uttryck samt kretsschema för enkla digitala funktioner,
- skapar enkla logiska uttryck utifrån signaltabeller och motsvarande och förenklar uttryck,
- skapar enkla program till programmerbara styrsystem med elementära datatyper för enkla sekvenser,
- skapar enkla program till programmerbara styrsystem med datatyper av 16-32 bitars längd av olika typer,
- redogör för grunderna för vanligt förekommande kommunikationsmetoder som t.ex. Profibus, Profinet, Ethernet/IP och Ethercat.
- skapar enkla program till programmerbara styrsystem och tillhörande enheter för kommunikation via nätverk i automationssystem,
- upprättar enkel kommunikation mellan ett programmerbart styrsystem och molnbaserd tjänst och
- redogör i stora drag hur en enkel 5G-kommunikation kan användas i automationssystem.

Väl Godkänd

Den studerande

- redogör för talsystemen binärt, oktalt, decimalt och hexadecimalt och konverterar däremellan och anpassar dessa till aktuell situation samt redogör för både elementära och komplexa datatyper,
- upprättar och anpassar funktions- och signaltabeller till olika typer av komplexa digitala funktioner samt skapar optimerade uttryck och kretsschema för dessa,
- skapar program till programmerbara styrsystem med elementära datatyper med längden 1-32 bitar för olika typer av fall samt komplexa och nästlade sekvenser samt,
- redogör detaljerat för vanligt förekommande kommunikationsmetoder som t.ex. Profibus, Profinet, Ethernet/IP och Ethercat,
- skapar komplexa och strukturerade program till programmerbara styrsystem och tillhörande enheter för kommunikation via nätverk i automationssystem,
- upprättar kommunikation mellan flera programmerbara styrsystem och molnbaserd tjänst och
- redogör igenom exempel i olika tillämpningsfall hur 5G användas i automationssystem.

Metoder för kunskapskontroll

I kursen genomförs kunskapskontroller genom praktiska och teoretiska prov.

Metod för betygssättning

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

Kursens syfte är att ge kunskaper i elektriska system och komponenter i automatiserade anläggningar och hur de fungerar, konstrueras och installeras. Kursen ska även ge kunskaper i användning av verktyg och instrument vid montage och mätning och felsökning. Kursen ska också ge kunskaper i lagar och regler för elinstallation samt dimensionering av ledningsnät och kortslutningsskydd och överlast. Kursen genomförs delvis på engelska.

Kunskaper

- Beräkningar på laster i DC och AC (en- och 3-fas) nät.
- Vanligt förekommande komponenter.
- Elritningar och symboler.
- CAD med Elprocad och EPLAN.
- Lednings- och kortslutningsskydd.
- Elinstallationsreglerna och SEK 421.
- Installationsteknik.
- Verktygskännedom och mätinstrument.
- Arbetsmetoder för felsökning.

Färdigheter

- Skapa ritningsunderlag med CAD-programmen Elprocad och EPLAN.
- Läsa och tolka ritningsunderlag.
- Utföra beräkningar på elektriska elnät, komponenter och system.
- Tillämpa lagar och regler för elektriska system för automation.
- Installera elektriska system för automation.
- Hantera verktyg och instrument.
- Värdera och analysera drift- och mätdata.

Kompetenser

- Självtständigt projektera elektriska system och tillhörande dokumentation.
- Självtständigt utföra konstruktions- och dimensioneringar på elektriska komponenter och system.
- Självtständigt utföra installation och montage av elektriska installationer för automation.
- I samarbete med andra tillföra professionella kunskaper på området.
- Kunna utveckla sina kunskaper inom området i ett bredare perspektiv.

Betygskriterier**Godkänd****Den studerande**

- redogör för egenskaper och funktion för vanligt förekommande elkomponenter i automationssystem,
- konstruerar med viss handledning enkla elschema med hjälp av CAD-program och tillhörande dokumentation samt skapar enkla egendefinierade symboler,
- tolkar med viss handledning elschemaunderlag och teknisk dokumentation för installation och verifiering av elektriska komponenter och system,
- utför enkla konstruktions- och dimensioneringsberäkningar på vanligt förekommande komponenter och elsystem för automationssystem,
- tolkar starkströmsföreskrifternas innebörd utifrån enkla givna fall och har kännedom och insikt i lagar och föreskrifter som reglerar teknikområdet,
- beskriver på grundläggande nivå, funktion och konstruktion av TN-system för 4 och 5-ledare,
- beskriver i stora drag den miljöpåverkan som elenergianvändning har samt hur val av komponenter och teknik påverkar miljön,
- installerar med viss handledning enklare elsystem för automation utifrån tekniskt underlag och
- väljer och använder mätinstrument för att inhämta mätdata och kan dra enkla slutsatser på status av komponenter och elsystemet.

Väl Godkänd**Den studerande**

- redogör för egenskaper och funktion för vanligt förekommande elkomponenter i automationssystem och tolkar och drar slutsatser kring deras prestanda samt kan utvärdera deras för- resp. nackdelar,
- konstruerar självständigt elschema med hjälp av CAD-program och tillhörande dokumentation samt skapar självständigt egendefinerade symboler,
- tolkar självständigt elschemaunderlag och teknisk dokumentation för installation och verifiering av elektriska komponenter och system,
- utför konstruktions- och dimensioneringsberäkningar på vanligt förekommande komponenter och elsystem för automationssystem och kan med hjälp av detta optimera eltekniska lösningar,
- tolkar självständigt starkströmsföreskrifternas innebörd utifrån givna fall och kan föreslå lösningar för att uppfylla kraven samt är insatt i de lagar och föreskrifter som reglerar teknikområdet,
- redogör för funktion och konstruktion för olika typer av TN- och IT-nät,
- redogör för den miljöpåverkan som elenergianvändning har samt hur val av komponenter och teknik påverkar miljön och kan genom tillämpningsfall visa förbättringsåtgärder,
- installerar självständigt elsystem för automation utifrån tekniskt underlag och
- väljer och använder mätinstrument med skicklighet för att inhämta mätdata och kan utifrån dessa dra välgrundade slutsatser på komponenter och elsystemets status och tillstånd.

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 kan redovisas skriftligt och genom demonstration. Medelvärde av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

LIA 1

20 yh-poäng

Syftet med kursen är att den studerande ska introduceras i yrkesrollen för att förstå de grundläggande ansvarsområdena som yrkesrollen innebär. I kursen ska den studerande tillämpa sina färdigheter och kompetenser i arbetslivet i en progressiv form. Den studerande ska kunna utföra enklare arbetsuppgifter på automations- och digitaliserade system.

Kunskaper

- Enklare arbetsuppgifter på elektriska system.
- Enklare arbetsuppgifter på automationstekniska system.
- Hur arbeten planeras och förbereds, genomförs och slutförs.
- Vilka arbetsuppgifter som ingår i yrkesrollen.

Färdigheter

- Praktisera yrkesrollen.
- Att planera och bereda enklare arbetsuppgifter.
- Utföra enklare arbetsuppgifter på elektriska och automationstekniska system.

Kompetenser

- Att planera enklare arbetsuppgifter och tillse att nödvändig utrustning och verktyg som krävs för uppgiften är tillgänglig.
- Att utföra enklare arbetsuppgifter på elektriska och automationstekniska system.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- utför med handledning, enklare arbete på automations- och elektriska anläggningar,

- använder, med viss handledning, hjälpmedel och mätinstrument för att samla in mätdata vid felsökning och underhåll på elektriska komponenter för automation,
- utför självständigt enklare konstruktionsarbete inom el och automation,
- väljer lämpliga verktyg och hjälpmedel samt använder de grundläggande funktionerna,
- väljer med viss handledning metod och angreppssätt för olika arbetsuppgifter,
- 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 automations- och elektriska anläggningar,
- väljer med stor säkerhet lämpliga metoder, hjälpmedel och verktyg för att lösa ett tekniskt problem inom el 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 elektriska- och automationskomponenter,
- arbetar strukturerat och metodiskt vid felsökning och underhåll på tekniska komponenter och drar självständigt logiska och välgrundade slutsatser på insamlad data för att ställa diagnos och
- realiserar lösningar på tekniska problem med säkerhet och skicklighet och för ett välgrundat resonemang kring vald 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. Medelvärdet av dessa vägs samman till ett slutbetyg i kursen.

LIA 2

30 yh-poäng

Kursen bygger vidare på LIA 1 i en progressiv takt. Syftet med kursen är att den studerande ska få yrkeskompetens i hur yrket utövas för att utvecklas och för att få en större inblick i vilka ansvarområden som yrkesrollen innebär. De fördjupade kompetenserna skapas genom att arbetsuppgifterna är av problembaserad karaktär där den studerande mer självständigt får utrymme att planera och tillse att rätta resurser finns. Arbetsuppgifterna ska vara av problembaserad karaktär och innehålla vanligt förekommande uppgifter för yrkesrollen.

Kunskaper

- Kvalitetskrav för arbetsuppgifter.
- Automatiserade maskiners centrala delar.
- Planera arbetsuppgifter på elektriska och automationssystem.
- Ritningar och kopplingsschema.
- Enklare arbetsuppgifter på elektriska system.
- PLC-programmering.

Färdigheter

- Vilka kvalitetskrav som gäller för utförda arbeten.
- Kunna identifiera en enklare automatisk maskins olika huvuddelar och funktion i stora drag.
- Kunna planera arbetsuppgifter och tillse att nödvändiga resurser finns tillgängliga.
- Koppla elektriska komponenter enligt elritningar på automatiska system.
- Kunna programmera ett PLC-system med ett enkelt program.
- Praktisera yrkesrollen.

Kompetenser

- Självtändigt planera och bereda vanligt förekommande arbetsuppgifter på elektriska och automationstekniska system.
- Självtändigt skapa enklare program för PLC-system utifrån teknisk funktionsbeskrivning och validera funktionerna.
- Självtändigt kunna värdera när en arbetsuppgift uppfyller kvalitetskriterierna för att kunna slutföra den.
- Att med säkert kunna använda vanligt förekommande verktyg och hjälpmedel för yrkesrollen.
- Fått en djupare insikt i vad yrkesrollen innebär.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- planerar och bereder enkla och typiska arbetsuppgifter inom el och automation,
- formulerar vilka grundläggande kvalitetskriterier som gäller för att enklare arbetsuppgifter ska betraktas som slutförd,
- 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 elektriska och automationssystem,
- genomför konstruktionsarbete, med visst stöd och handledning, av elektriska och automationssystem,
- handhar och använder de grundläggande funktionerna och instruktioner, i programmerbar mjukvara, 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 och automation och utifrån ett bredare tekniskt perspektiv,
- formulerar på välgrundade slutsatser vilka kvalitetskriterier som gäller för att en arbetsuppgift ska betraktas som slutförd,
- 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 elektriska och automationssystem,
- genomför självständigt konstruktionsarbete på elektriska och automationssystem och tillämpar fakta och teorier med god färdighet,
- tillämpar programmerbar mjukvara självständigt och använder med säkerhet de mer avancerade funktionerna för komplexa automationsapplikationer och
- projicerar 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. Medelvärde av dessa vägs samman till ett slutbetyg i kursen.

Kursen bygger vidare på LIA 2 i en progressiv takt. Syftet med kursen är att den studerande ska få specialiserade yrkeskompetens för att kunna utöva yrket professionellt och förutsättningar att utvecklas i sin yrkesroll. Efter kursen ska den studerande självständigt kunna genomföra projekt för automationssystem med stort fokus på hållbarhet samt effektiva och säkra automationslösningar.

Kunskaper

- Samordning mellan elsystem, automation, IT och digitalisering.
- Projektering, planering och konstruktion.
- Virtuellt simulering.
- Installation, programmering, idrifttagning, validering och utvärdering.
- Ritningsunderlag i CAD.
- PLC-system och programmering.
- HMI och SCADA.
- IT-system och fältbussar.
- IT-säkerhet.
- Digitalisering.
- Driftsäkra och effektiva automationslösningar.
- Hållbarhetsperspektiv.
- Professionell kompetens.

Färdigheter

- Kunna utveckla säkra och effektiva automationslösningar på funktioner för en maskin.
- Kunna projektera tekniska lösningar för ett automationsprojekt.
- Tillämpa lagar och regler på området.
- Skapa projektunderlag för automationsprojekt.
- Kunna installera, programmera, sätta i drift, validera och utvärdera funktioner och prestanda.
- Kunna sätta upp och konfigurera ett IT-system för industriell kommunikation med hög cybersäkerhet.

Kompetenser

- Självständigt projicera processer för att utveckla säkra och energieffektiva automatiska system med hög verkningsgrad.
- Samordna olika tekniska metoder och funktioner som bidrar till synergieffekter och värdera dessa samt utvärdera effekterna för att utveckla den bästa automationslösningen.
- Självständigt utföra arbetsuppgifter från idé till färdig lösning för ett projekt för automatiska lösningar av processer.
- Ur ett hållbarhetsperspektiv kritiskt granska det egna kompetensområdet för att utveckla egen kompetens.
- Kommunicera automationsprojekt med andra.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- planerar, bereder och genomför självständigt projektarbete för ett enklare och mindre digitaliserade och automationssystem,
- tillämpar huvuddelarna och de grundläggande kraven i föreskrifter och förordningar på el- och maskinområdet genom att identifiera enkla problemställningar på befintliga system och anläggningar,
- bedriver självständigt, på enkla och avgränsade områden, konstruktionsarbete på elektriska- och automationssystem för att uppnå säkra system med hög effektivitet,
- utför, med visst stöd, vanligt förekommande arbetsuppgifter som installation, montage och felsökning på automationsprocesser med överordnat programmerbart styrsystem,
- programmerar styrsystem och digitaliserade komponenter och system för enklare och avgränsade automationsprocesser,
- använder grundläggande funktioner i datorbaserad mjukvara för installation, service, underhåll och modifiering på industriella kommunikationsnätverk, operatörsgränssnitt HMI, 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,
- utvärderar, med visst stöd, effekterna och resultat för sammansatta automationssystem och kan dra enkla slutsatser på åtgärder för att förbättra detta och
- har utvecklat sin kompetens för att kritiskt kunna ta ställning till fall när den egna kompetensen behöver utvecklas eller annan kompetens behöver anlitas.

Väl Godkänd

Den studerande

- genomför förstudie, planerar, bereder och genomför självständigt projektarbete för komplext digitaliserade och automationssystem,
- tillämpar med säkerhet föreskrifter och förordningar på el och maskinområdet i olika fallstudier i både befintliga system och i projekteringsfall och kan omsätta förordningar i tekniska lösningar på välgrundade slutsatser och utvärderingar,
- bedriver självständigt, på sammansatta system och anläggningar med hög teknisk integration, konstruktionsarbete på elektriska- och automationssystem för att uppnå säkra system med hög effektivitet,
- planerar, bereder och genomför typiska arbetsuppgifter självständigt på automationsprocesser med överordnat programmerbart styrsystem som installation, montage, service, felsökning etc. och väljer självständigt lämplig metod, verktyg och hjälpmedel,
- programmerar styrsystem och digitaliserade komponenter och system för komplexa och sammansatta automationsprocesser,
- 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 för att uppnå optimal funktion och högsta effektivitet,
- utvärderar självständigt effekterna och resultat för sammansatta automationssystem och kan dra välgrundade slutsatser på åtgärder för att förbättra detta och
- har utvecklat sin kompetens för att kritiskt kunna ta ställning till fall när den egna kompetensen behöver utvecklas eller annan kompetens behöver anlitas.

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. Medelvärde av dessa vägs samman till ett slutbetyg i kursen.

Mekanik och CAD

20 yh-poäng

Syftet med kursen är att ge kunskaper för att förstå hur maskinelement och mekanisk konstruktion bildar mekanik som tillsammans bildar en eller flera maskindelar i automatiska maskiner där rörliga delar samverkar. Kunskaperna ska ge förutsättningar för att kunna diskutera och kommunicera mekanik med andra. Kursen ska också ge kunskaper kunna läsa ritningar och producera ritningsunderlag i 3D för mekaniska detaljer.

Kunskaper

- Nomenklatur och fackuttryck.
- Maskinelement som förekommer i automationssystem.
- Sammansatta maskindelar i automationssystem.

- Ritningar i 2D och 3D.

Färdigheter

- Förstå hur maskinelement fungerar.
- Förstå hur sammansatta maskinelement bildar mekanik för en automationsprocess.
- Kunna läsa ritningar i 2D och 3D för mekanik.
- Kunna framställa ritningar i 3D.
- Kunna kommunicera mekanik med andra.

Kompetenser

- Utifrån ritningar kunna bilda sig en uppfattning hur mekaniken fungerar för en maskindel.
- Självständigt skapa ritningsunderlag för mekanik.
- Diskutera mekaniska problem med andra.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- löser på godtagbar nivå vanliga problem inom mekanik och maskinelement för automationsprocesser,
- genomför självständigt konstruktionsberäkningar och lösningar och sammanställer och redovisar resultat på grundläggande nivå,
- 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 och maskinelement för automationsprocesser,
- 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 lösningförslag.

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. Medelvärde av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

Person- och maskinsäkerhet

15 yh-poäng

Kursens ska ge förståelse för betydelsen av säkerhetshöjande åtgärder och kunskaper om säkerhet i automationssystem för både person och maskin för att uppnå ett högt skydd mot faror och risker som

kan förekomma i automatiserade system. Kursen ska också ge kunskaper i riskanalys och om program för att välja och verifiera val av säkerhetskomponenter och teknik. Kursen ska också ge kunskaper i olika säkerhetskomponenter och safety PLC samt kunskaper i validering av säkerhetsfunktioner. Kursen genomförs delvis på engelska.

Kunskaper

- Om faran med elektrisk ström.
- Arbete på elektriska anläggningar.
- Lagar och regler för person- och maskinsäkerhet.
- Villkor för CE-märkning av maskiner.
- Riskanalys och hur det genomförs.
- Om riskanalys med hjälp av mjukvaruprogram.
- Säkerhetskomponenter och funktion och installation.
- Användning och programmering av Safety PLC.

Färdigheter

- Arbeta säkert på elektriska på elektriska anläggningar.
- Tillämpa lagar och regler för person- och maskinsäkerhet.
- Kunna genomföra riskanalys för en maskin.
- Använda program för verifiering av val av säkerhetsteknik.
- Kunna installera säkerhetskomponenter i ett automationssystem.
- Kunna programmera Safety PLC.
- Kunna validera tekniska säkerhetslösningar.

Kompetenser

- Att bedriva ett elsäkert arbete på elektriska anläggningar.
- Själständigt genomföra projektering och analys av säkerhetslösningar på maskiner.
- Förmåga att göra faktabaserade val av tekniska säkerhetslösningar.
- Själständigt utföra installation och drifttagning av säkerhetslösningar samt validera funktioner.
- Bevaka och utveckla den egna kompetensen på området.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- kan planera och utföra säkert arbete på elektriska system och anläggningar,
- tillämpar och tolkar med viss handledning standarder och direktiv för automatiserade maskiner och processer med avseende på funktion och maskin- och personsäkerhet vid riskanalys och validering,
- använder med viss handledning program för att välja och anpassa val av säkerhetstekniska lösningar på maskiner för att uppfylla standarder och direktiv,
- redogör, genom enkla fall, konsekvenser som maskiners konstruktioner kan ha på arbetsmiljön och miljön i stort både negativt och positivt,
- redogör för risker och faran med elektrisk ström,
- konstruerar med viss handledning tekniskt underlag för enkla säkerhetsmässiga lösningar på maskiner och utför med viss handledning installation av dessa,
- utför med viss handledning enkla mätningar på elsystemet med avseende på funktion samt säkerhet och kan använda dessa som utgångspunkt för bedömning om nivå på säkerhet och
- programmerar självständigt enkla lösningar för Safety PLC som t.ex. nödstoppslingor.

Väl Godkänd

Den studerande

- kan planera och utföra säkert arbete på elektriska system och anläggningar och har god kännedom om ESA (elsäkerhetsanvisningar) och dess innebörd,
- tillämpar självständigt standarder och direktiv för automatiserade maskiner och processer med avseende på funktion samt maskin- och personsäkerhet vid riskanalys och validering och kan utifrån egna analyser dra slutsatser och föreslå lämpliga åtgärder för att uppfylla kraven,

- använder självständigt program för att välja och anpassa val av säkerhetstekniska lösningar på maskiner för att uppfylla standarder och direktiv,
- redogör genom exempel, konsekvenser som maskiners konstruktioner kan leda till på arbetsmiljön och miljön i stort, både negativt och positivt och tar fram konstruktiva och avvägda förslag på förbättringar,
- redogör för risker och faran med elektrisk ström och drar välgrundade slutsatser utifrån analyser om elektriska kretsars säkerhet,
- konstruerar självständigt tekniskt underlag för säkerhetsmässiga lösningar på maskiner och utför självständigt installation av dessa,
- utför mätningar på elsystemet med avseende på funktion samt säkerhet och kan använda dessa som utgångspunkt för bedömning om nivå på säkerhet samt föreslår lämpliga åtgärder och
- programmerar självständigt komplexa säkerhetsfunktioner för Safety PLC.

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. Medelvärde av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

PLC-system och programmering

40 yh-poäng

Kursens syfte är att ge kunskaper i hur PLC-system fungerar och arbetar samt kunskaper i programmering av PLC-system för olika typer av styrning, reglering, övervakning och kommunikation. Kursen ska ge de förutsättningar som krävs för att projektera och skapa strukturerade program i olika typer av PLC-system som Siemens, ABB och Mitsubishi. Kursen ska också ge kunskaper att programmera i olika programmeringsspråk (editorer) i enlighet med IEC 61131. Kursen ska också ge kunskaper att skapa effektiva och redundanta program. Kursen ska ge kunskaper i prestanda och egenskaper för in- och utgångar samt installation av PLC. Kursen genomförs delvis på engelska.

Kunskaper

- Om olika typer av PLC-system.
- Egenskaper och prestanda på PLC-system och hur det är konstruerat och fungerar.
- Hur man strukturerar ett PLC-projekt.
- Fördjupad programmering i IL, LD, FBD, SFC och ST.
- Programmering i CODESYS.
- Inkoppling och anslutning av PLC-system.
- Kommunikation mellan PLC-system och andra enheter.
- Inbyggda mjukvarufunktioner för t.ex. underhåll och felsökning.

Färdigheter

- Kunna välja lämpligt PLC-system för olika automationsfall.
- Kunna skapa PLC-projekt med olika programmeringsverktyg.
- Kunna programmera med olika programspråk.
- Kunna programmera med CODESYS.
- Kunna installera och ansluta yttre signalgivare och styrdon till PLC.
- Kunna skapa/upprätta kommunikation med externa enheter.
- Kunna använda funktioner i program för underhåll, service och felsökning.

Kompetenser

- Självständigt planera och projektera ett automatiserat projekt med PLC-system.
- Självständigt tillämpa metoder och teknik för installation och programmering av PLC-system.
- Förmåga att validera funktion och program för automatiska system (PLC).
- Välja lämplig metod för drifttagning av system med PLC.
- Utveckla sin egen kompetens på området.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- redogör för olika typer av PLC-system och dess prestanda,
- redogör för funktion och arbetssätt för ett PLC-system och kan göra enkla dimensionering av PLC,
- har färdigheter att ansluta både digitala och analoga yttre komponenter till systemets in- och utgångar,
- kan med viss handledning installera yttre komponenter till PLC och sammankoppla PLC med andra enheter för kommunikation via elledningar,
- programmerar på grundläggande nivå program med elementära datatyper för PLC i språk enligt IEC 61131 samt Codesys,
- kan programmera en enkel regulator för reglering av analoga signaler,
- strukturerar enklare PLC-projekt i lämpliga block,
- kan med viss handledning skapa redundans för att säkerställa funktion i program för PLC,
- använder med visst stöd datorstöd programvara för att överföra, monitorera, tvångsställa I/O, felsöka och underhålla PLC-program,
- upprättar med visst stöd tillhörande teknisk dokumentation på ett tydligt och strukturerat sätt och
- skapar enkla förutsättningar för att skydda, bevara och lagra information som program, dokumentation etc. för PLC-system.

Väl Godkänd

Den studerande

- redogör för olika typer av PLC-system och dess prestanda och kan dra slutsatser kring deras egenskaper för olika tillämpningsfall,
- redogör för funktion och arbetssätt för ett PLC-system och kan dra jämförelser mellan olika typer av PLC för att utvärdera deras svagheter och styrkor samt kan göra dimensionering av PLC,
- har färdigheter att ansluta både digitala och analoga yttre komponenter till systemets in- och utgångar och kan utföra kalibrering av analoga in- resp. utgångar samt ställa filtertider på digitala ingångar och kan redogöra för bieffekter som kan uppstå,
- kan självständigt installera yttre komponenter till PLC och sammankoppla PLC med andra enheter för kommunikation via elledningar,
- programmerar komplexa program med elementära datatyper för PLC i språk enligt IEC 61131 samt Codesys och inordnar PLC-projektet i en god struktur i block,
- kan programmera olika typer av regulatorer för reglering av analoga signaler
- kan använda komplexa datatyper i PLC-program,
- kan självständigt skapa redundans för att säkerställa funktion i program för PLC,
- använder självständigt datorstöd programvara för att överföra, monitorera, tvångsställa I/O, felsöka och underhålla PLC-program,
- upprättar på egen hand tillhörande teknisk dokumentation på ett tydligt och strukturerat sätt,
- tolkar och använder teknisk dokumentation inom området, på ett självständigt sätt och
- skapar på egen hand goda förutsättningar för att skydda, bevara och lagra information som program, dokumentation etc. för PLC-system.

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 kan redovisas skriftligt och genom demonstration. Medelvärdet av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

Syftet med kursen är att ge kunskaper i att utveckla de studerandes förmåga att organisera och genomföra automationstekniska projekt. Kursen ska också ge kunskaper om projektorganisation och stimulera de studerande att utveckla entreprenörskap och att samverka i grupp. Kursen ska även ge kunskaper för att skapa teknisk dokumentation för t.ex. instruktioner, manualer och handhavandebeskrivningar. Kursen genomförs delvis på engelska.

Kunskaper

- Olika former av projektorganisationer och funktioner och roller.
- Dynamik i olika former av gruppssammansättningar och roller samt ledarstilar.
- Projektmetodik och metoder och former för genomförande.
- Muntlig och skriftlig presentationsteknik.
- Teknisk dokumentation.

Färdigheter

- Kunna organisera och planera för projektuppgift som genomförs i samverkan med andra.
- Att samverka med andra och förstå de roller som olika gruppssammansättningar kan ge upphov till.
- Kunna kommunicera och presentera projekt både muntligt och skriftligt.
- Kunna skapa teknisk dokumentation för olika ändamål.

Kompetenser

- Samverka med andra i projektorganisationer och ta ansvar för den egna rollens uppgifter.
- I samverkan med andra planera och strukturera projektuppgifter.
- Själständigt presentera projekt för andra.
- Själständigt skapa teknisk dokumentation anpassat till mottagare och förhållande.

Betygskriterier**Godkänd****Den studerande**

- utför med visst stöd förstudie, förprojektering och riskanalys för ett tekniskt projekt,
- gör med handledning kalkyler för tid- och kostnader och materialsammansättning samt ett enkelt anbud,
- utarbetar med stöd funktions- och handhavandebeskrivningar för det tekniska projektet,
- framställer med stöd enkla dokument för organisationsschema, aktiviteter, tidsschema och rapportering samt uppföljning,
- sammanställer med handledning en komplett projektplan,
- redogör i stora drag hur factory acceptance test (FAT) och site acceptance test (SAT) genomförs och dokumenteras,
- upprättar ett enkelt dokument för avvikelser (ÄTA),
- kan i stora drag redogöra för och praktisera hur avslut och överlämnande av projekt till kund går till och
- kan samarbeta med andra i projektet och deltar med måttligt engagemang i diskussioner och samtal.

Väl Godkänd**Den studerande**

- utför självständigt förstudie, förprojektering och riskanalys för ett tekniskt projekt och kan identifiera de tekniska svagheter/riskerna,
- framställer självständigt detaljerade kalkyler för tid- och kostnader och materialsammansättning samt anbud,
- utarbetar funktions- och handhavandebeskrivningar av hög kvalitet för det tekniska projektet,
- framställer självständigt dokument för organisationsschema, aktiviteter, tidsschema och rapportering samt uppföljning,
- sammanställer självständigt en komplett projektplan med god struktur,
- redogör utförligt hur factory acceptance test (FAT) och site acceptance test (SAT) genomförs och dokumenteras,
- upprättar detaljerade dokument för avvikelser (ÄTA) och redogör för vilka konsekvenser som avvikelser kan bidra till för projektets fortlevnad,

- redogör hur avslut och överlämnande av projekt till kund går till och kan praktisera detta på ett skickligt sätt och
- kan samarbeta med andra i projektet och deltar med stort engagemang i diskussioner och samtal och bidrar med konstruktiva lösningsförslag samt tillför arbetsgruppen positiv attityd och samarbetsvilja.

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. Medelvärde av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

Teknisk engelska automation

10 yh-poäng

Syftet med kursen är att ge kunskaper i facktermer och uttryck på engelska som används i dokumentation för automationstekniska produkter. Kursen ska ge tillräckliga kunskaper för att kunna tolka och förstå innehållet i engelskspråkiga dokument. Kursen ska också ge kunskaper för att kommunicera projekt på engelska. Kursen genomförs på engelska.

Kunskaper

- Fackuttryck, termer och begrepp på engelska.
- Läsa och skriva teknisk dokumentation på engelska.
- Kommunicera projekt på engelska.

Färdigheter

- Förstå och tolka engelskspråkig dokumentation för automation.
- Författa teknisk dokumentation på engelska för automation.
- Kunna uttrycka sig på engelska i samband med automation.

Kompetenser

- Själständigt ta del av och skapa engelskspråkig dokumentation inom automation.
- Diskutera automationsprojekt på engelska.

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,
- kan med visst stöd tillämpa engelskspråkig facklitteratur,
- kan framställa enkel teknisk dokumentation på engelska och
- kan i stora drag formulera sig på engelska vid presentationer och diskussioner med andra i tekniska projekt.

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,
- tillämpar självständigt engelskspråkig facklitteratur
- kan framställa välformulerade och felfri teknisk dokumentation på engelska och
- behärskar engelska fackuttryck med skicklighet och kan formulera sig väl på engelska vid presentationer och diskussioner med andra i tekniska projekt.

Metoder för kunskapskontroll

I kursen genomförs kunskapskontroller genom teoretiska och praktiska prov.

Metod för betygssättning

Kursens samtliga delprov sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.

Virtuell simulering och HMI/SCADA

15 yh-poäng

Kursens syfte är att ge kunskaper i simuleringsverktyg som används för att verifiera en teoretisk konstruktion och funktion innan produktion. Kursen ska också ge kunskaper i gränssnitt för människa/maskin HMI och SCADA. Kursen genomförs till stora delar på engelska.

Kunskaper

- Om olika simuleringsverktyg för automation.
- Webbaserade och lokala HMI/SCADA
- HMI för control panel.
- Skapa processbilder i HMI för ett PLC-system.
- SCADA för automationsprocesser.
- Skapa processbilder i SCADA för ett PLC-system.

Färdigheter

- Kunna omsätta en teoretisk process i ett simuleringsverktyg.
- Kunna skapa en simulerad motsvarighet av en verklig automationsprocess.
- Kunna bygga anpassade processbilder för HMI.
- Kunna bygga anpassade processbilder för SCADA.

Kompetenser

- Förmåga att utifrån en tänkt verklighet, omsätta till virtuell verklighet.
- Självtständigt utvärdera funktion och hållbarheten för en teoretisk modell i simulerad miljö.
- Identifiera möjligheter och begränsningar för en simulerad process.
- Självtständigt skapa HMI och SCADA-baserade system för en given automationsprocess.
- Utveckla sin egen kompetens på området.

Betygskriterier

Godkänd

Den studerande

- avbildar i stora drag en automatisk process där huvuddelarna i processen ingår,
- programmerar med handledning i datorbaserade simuleringsverktyg processen och kan implementera tillhörande I/O,
- tillämpar enkel simulering i datorbaserade simuleringsverktyg,
- kan med viss handledning bedöma och utvärdera simuleringens resultat och begränsningar,
- skapar enkla processbilder för ett grafiskt HMI till ett givet mindre projekt och
- konstruerar system- och processbilder med kontroll och datainsamling för ett enklare givet fall med SCADA och konfigurerar det mot ett styrsystem och både lokalt och mot webbaserat.

Väl Godkänd

Den studerande

- avbildar med stor noggrannhet en automatisk process med samtliga funktioner i processen,
- programmerar självständigt i datorbaserade simuleringsverktyg processen och kan implementera tillhörande I/O,
- tillämpar simuleringens avancerade funktioner i datorbaserade simuleringsverktyg,
- kan bedöma och utvärdera simuleringens resultat och begränsningar samt ta fram alternativa lösningar för svårsimulerade funktioner,
- skapar komplexa processbilder för ett grafiskt HMI till ett givet projekt och strukturerar processbilderna på ett systematiskt, lättöverskådligt samt användarvänligt sätt och

- konstruerar system- och processbilder med kontroll och datainsamling för ett avancerat givet fall med SCADA och konfigurerar det mot ett styrsystem och både lokalt och mot webbaserat.

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 kan redovisas skriftligt och genom demonstration. Medelvärde av dessa sammanvägs till ett slutbetyg i kursen.