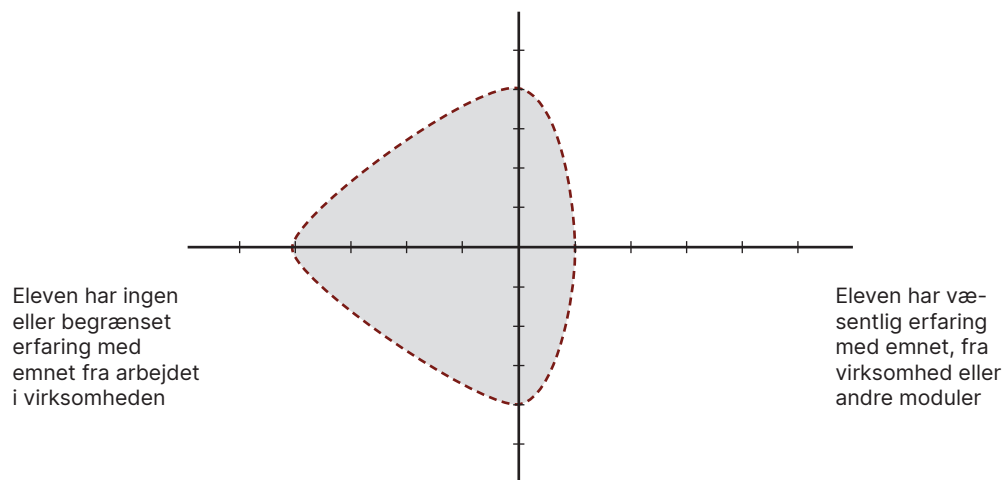


MODUL 2.5

Industrielle elprocesser

Modulprofil

Innovativ og eksperimenterende undervisningsform med høj grad af selvstændighed



Faglig konkret og lærerstyret undervisningsform

Om profilen

I profilen kan lærlingen se, om modulet passer til de erfaringer og undervisningspræmisser, som han eller hun medbringer i undervisningen.

Den vandrette akse beskriver lærlingens erfaring med emnet.

Den lodrette akse beskriver undervisningsformen på modulet.

Beskrivelse af modul 2.5

På modulet kan eleven installere og programmere automatiske anlæg i en industriel kontekst. Det er vigtigt at der er særlig forståelse for sikkerhed og risikable processer omkring hygiejne og kemiske forhold, fx omkring automatisk rengøring i procesanlæg / Clean in Place.

Eleven kan anvende proces- og flowdiagrammer i forbindelse med anvendelse af procesdata til fx energieffektivisering samt drift- og vedligeholdsplaner.

Eleven opnår kendskab til kemiske processer og sikkerhed i forbindelse med disse.

Forudsætninger

Modul 1.2

Arbejdsform

Undervisningen forgår på et højt teoretisk og fagligt niveau som kommer til udtryk i elevernes projektorienterede opgaver. Undervisningsformen veksler mellem teori og praksis, hvilket giver eleven kompetencer og mulighed for selvstændigt at kunne analysere og løse komplekse opgaver innovativt på procesanlæg.

Modulets undervisning vil bestå af teoretisk gennemgang af ovenstående Teorien understøttes med opgaver – skriftlige såvel som praktiske. Dette gøres for at sikre forståelse for enkelte emners indbyrdes sammenhæng og kompleksitet.

Film om modulet



Lærling om 2.5



Underviser om 2.5

LUP for modul 2.5 i EI-afdelingen på DJH

| Modul titel | Forudsætninger for at følge modulet | Periode | Antal lektioner |
|----------------------------------|--|---------|-----------------|
| 2.5 Industrielle EI-processer | Forudsætning modul 1.2: Automatisk anlæg på maskiner | 4 uger | 144 |

Målpinde (målpinde fra evu)

1. Eleven har kendskab til sikkerheden i en Industriel produktionsproces.
2. Eleven kan foretage korrekt valg af EI komponenter og udstyr, i forhold til de hygiejniske og kemiske processer, samt tilhørende korrekt værktøjsvalg og håndtering af disse.
3. Eleven kan foretage korrekt vurdering af elinstallations metoder på automatiske anlæg, i forhold til en given produktionsform/ - proces og branche.
4. Eleven har viden om risiko og sikkerhedsprocesser anvendt ved servicering og programmering af automatisk rengøring i procesanlæg
5. Eleven har en kemisk forståelse for anlæggets processer og kan anvende flow og procesdiagrammer ved servicering af automatiske anlæg.
6. Eleven kan energioptimere et procesanlæg ud fra viden om energiforbrug, tryktab, pumpeflow, varmetab og mekanisk arbejde.
7. Eleven kan anvende producentanvisninger for elektrisk materiel til drift og vedligehold for et procesanlæg.
8. Eleven har viden om opsamling, håndtering og analyse af procesdata, anvendt ved udfærdigelse af drift og vedligeholdelsesplaner.
9. Eleven kan udføre registreringer af vedligeholdelsesomkostninger og udføre beregninger for levetid for optimal udnyttelse af anlægget i forhold til fejltypen og nedbrud.
10. Eleven har en grundlæggende viden om produktionsoptimering i forhold til at kunne forenkle og effektivisere programmering og styring af den automatiserede proces.
11. Eleven kan selvstændigt anvende IT-projektværktøjer til at optimere kvaliteten af det leverede arbejde.
12. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning.
13. Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere.
14. Eleven kan anvende innovative processer i forhold til valgmodulet

Vejledende praktikmål

- Eleven får erfaring med optimering, sikkerhed og produktionsprocesser anvendt ved styring, regulering og programmering af automatiske anlæg.
- Eleven kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet.
- Eleven kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.

Faglige mål:

Modul 2.5, Industrielle el-processer, er om optimering, service og vedligehold af automatiske processer i industrien, og er en naturlig overbygning til modul 1.2; Automatiske anlæg på maskiner.

På modulet kan eleven installere og programmere automatiske anlæg i en industriel kontekst. Det er vigtigt at der er særlig forståelse for sikkerhed og risikable processer omkring hygiejne og kemiske forhold, fx omkring automatisk rengøring i procesanlæg / Clean in Place (CIP).

Eleven kan anvende proces- og flowdiagrammer i forbindelse med anvendelse af procesdata til fx energieffektivisering samt drift- og vedligeholdsplaner. Hertil fordres viden om pumpe flow og tryktab. Den viden skal kunne omsættes til registrering af drift- og vedligeholdelseskostninger i forbindelse med drift- og levetidsberegninger for anlæg. Eleven kan styre den automatiserede proces, kan reguleringsteknik på industriniveau, styre flow i forhold til energioptimering og reguleringsteknik i forhold til frekvensomformer og ventiler.

Eleven opnår kendskab til kemiske processer og sikkerhed i forbindelse med disse.

Eleven skal kunne optimere på processer gennem forståelse for pumpestørrelse med afsæt i optimal motordrift, og kan kombinere den lærte teori med beregningsmetoder af tryktab og pumpeflow med væsker. Eleven får kendskab til at udvælge korrekte og egnede komponenter til brug i procesindustrien, samt beregning af væskers strømningstab. Eleven kan opsamle og anvende procesdata til brug for overvågning og vedligehold af procesanlæg. Eleven skal have kendskab til sikkerhedsforhold i procesindustrien og kan udføre regulering af forskellige processer samt opbygge og læse procesdiagrammer. Desuden kan eleven foretage beregninger af væskestrømninger.

Undervisningen forgår på et højt teoretisk og fagligt niveau som kommer til udtryk i elevernes projektorienterede opgaver. Undervisningsformen veksler mellem teori og praksis, hvilket giver eleven kompetencer og mulighed for selvstændigt at kunne analysere og løse komplekse opgaver innovativt på procesanlæg.

Modulets undervisning vil bestå af teoretisk gennemgang af emner nævnt i nedenstående forløbsplan. Teorien understøttes med opgaver – skriftlige såvel som praktiske. Dette gøres for at sikre forståelse for enkelte emners indbyrdes sammenhæng og kompleksitet.

Eksamensgrundlag:

1. En praktisk opgave / fokusområde med praktiskstand og tilhørende dokumentation
2. En skriftlig prøve, stillet af skolen. Kan ikke stå alene men indgår som supplement til 1

Teknisk dokumentation

Den fremlagte dokumentation indeholder tegninger/diagrammer og nødvendig teknisk dokumentation, herunder materialeliste, verifikation, brugervejledning samt eventuelle beregninger og resultater bag en given proces.

Praktiske håndværksmæssige elementer

Arbejde udført i en praktikstand, skal fremstå håndværksmæssigt og sikkerhedsmæssigt i overensstemmelse med gældende regler, bestemmelser samt følge fabrikantens produktmæssige anvisninger. Det skal fremstå som det er klar til overdragelse til kunden.

Laboratorieopstilling

Der kan af praktiske / tekniske årsager vælges at lave en laboratorieopstilling til at eksemplificere og demonstrere tekniske løsninger i modulet. Dette skal synliggøres og beskrives ved eksaminationen.

Bedømmelsesgrundlaget

Grundlaget for elevens bedømmelse omfatter elementerne beskrevet i eksaminationsgrundlaget og:

- Elevens mundtlige præsentation
- Overhøring fra eksaminator
- Supplerende spørgsmål fra censor/skuemester.

Den afleverede dokumentation, projektarbejde og / eller skriftlige prøve, skal inden præsentationen / overhøringen være gennemgået og vurderet af eksaminator, samt kort præsenteret for censor/skuemester. Varighed af den mundtlige prøve er 20 minutter pr. elev inklusive votering.

Bedømmeskriterier for elevens mundtlige fremlæggelse

Der lægges især vægt på at:

- Eleven har teknologisk forståelse generelt, og komponent- anlægsforståelse i forhold til modulet.
- Eleven kan redegøre for processystemer i forskellige industrielle områder, herunder redegøre for proces flowdiagrammer.
- Eleven kan redegøre for anlægsoptimering, dataregistrering m.m., med henblik på at kunne udføre levetidsberegninger for anlægget.
- Eleven kan redegøre for fx tryktab, pumpeflow m.m., med hensyn til energioptimering.

- Eleven kender til simple kemiske processer, og sikkerheden på anlæg fx i forbindelse med Clean in Place (CIP).
- Eleven kan redegøre for fejlfinding på industrielle anlæg, samt verifikation i forbindelse med idriftsættelse af installationer, samt udføre de tilhørende målinger.
- Eleven kan kommunikere, på dansk og engelsk, med- og vejlede kunder og brugere, om værdiskabende tekniske løsninger og funktioner, men henblik på information og salg.
- Eleven kan redegøre for anvendte love, regler og standarder i forhold til modulet. Herunder kendskab til sikkerhed ved processer i industrien (ætsende stoffer, overtryk, kemiske stoffers opbevaring og transport af farligt gods).

Bedømmelseskriterier for elevens praktiske håndværksmæssige elementer (hvis dette indgår)

Der lægges især vægt på at:

- Elevens arbejde er udført således, at der ikke er unødigt risiko for farligt elektrisk strøm og andre sikkerheds- og miljømæssige risici.
- Elevens praktiske arbejde overholder, de af skolen stillede minimumskrav, i beskrivelsen for den praktiske del.
- Elevens praktiske arbejde er i overvejende grad udført således, at det overholder målangivelser.
- Eleven kan redegøre for udførelsen af verifikation i forbindelse med idriftsættelse af elevens egen installation, samt udføre de tilhørende målinger.
- Elevens praktiske arbejde overholder de gældende love og regler, som omhandler komponenter og elementer der indgår i det praktiske arbejde.

Bedømmelseskriterier for elevens laboratorieopstilling (hvis dette er valgt)

Der kan af praktiske/tekniske årsager vælges at lave en laboratorieopstilling til at eksemplificere og demonstrere tekniske løsninger i modulet. Her lægges vægt på at:

- Laboratorieopstillingen skal altid fremstå sikkerhedsmæssigt i overensstemmelse med gældende regler og bestemmelser. Der må ikke være risiko for farligt elektrisk strøm eller andre sikkerheds- og miljømæssige risici.

Bedømmelseskriterier for elevens el-tekniske dokumentation

Der lægges især vægt på at:

- Elevens el-tekniske dokumentation overholder minimumskravene for det valgte projekt.
- Der er overensstemmelse mellem elevens praktiske arbejde og den el-tekniske dokumentation.
- Eleven anvender de korrekte symboler og elektriske grundbegreber.
- Elevens el-tekniske dokumentation fremstår overskuelig og sammenhængende, og indeholder materialeliste, verifikation og vedligeholdelsesplan.

Forløbsbeskrivelse (DjH beskrivelse – tolkning af målepinde, altså hvad er det modulet handler om og hvordan gør vi)

Forløb:

Modulets undervisning vil bestå af teoretisk gennemgang af emner nævnt i nedenstående forløbsplan. Teorien understøttes med opgaver – skriftlige såvel som praktiske. Dette gøres for at sikre forståelse for enkelte emners indbyrdes sammenhæng og kompleksitet.

Det færdige projekt består i en rapport og et automatisk anlæg af grupper på optil 2 personer. Projektet vil blive overhørt mundtlig/skriftlig og udløser en standpunktskarakter.

| Emne. | Varighed Dage. | Niveau. (Avanceret) | UV Form. | Under-viser. |
|---|-----------------------|------------------------|------------------|--------------|
| Intro., skema, modulbeskrivelse, forventningsafstemning. Gruppedannelse. | 0,5 (4 lektioner) | | Info. | DJH |
| Komponenter og udstyr til proces regulering. | 1 (8 lektioner) | Rutineret | Teori Praktik | DJH/PWIT |
| Kemiske processer | 1,5 (12 lektioner) | Rutineret | Teori Praktik | Djh/PWIT |
| Sikkerhed ved anvendelse af CIP anlæg samt sikkerhed ved kemiske procesanlæg. | 1,0 (8 lektioner) | Rutineret | Teori Praktik | DJH/PWIT |
| Drift og vedligehold. | 1 (8 lektioner) | Avanceret | Teori Praktik | DJH/TR |
| Fluid mechanic | 2 (16 lektioner) | Avanceret | Teori Praktik | DJH/TR |
| Dataopsamling/overvågning | 1,5 (12 lektioner) | Rutineret | Teori praktik | DJH/TR |
| Regulering af processer, herunder opbygning og læsning af procesdiagrammer. | 3,5 (28 lektioner) | Avanceret | Teori praktik | DJH/KBT |
| Projekt | 6 (48 lektioner) | Rutineret | Teori praktik | DJH |
| | Sum=144 | | | |

Undervisningsplan (Beskrivelse af forløbet detaljeret – hvad undervises der i og hvordan)

Fagbeskrivelser (beskrivelse af forløbet detaljeret). **Elevforudsætninger: PLC digital I/O grundlæggende.**

| Komponenter og udstyr til procesregulering (8 lektioner) | lektioner | Indhold | Opgaver/øvelser |
|--|-----------|--|---|
| Proces typer | 2 | Stimulus / respons fra processer. Hvad skal der måles og hvad der styres på? Proportionale og inverterede processer | Simulation af proces typer |
| PLC'ens analoge ind- og udgange | 1 | Standard signalerne 4 – 20ma / 0 – 20ma strømsløjfe. 0 – 10V / 0 – 5V / 1 – 5V spændingssignaler. PWM udgangssignaler. Passive og aktive analoge ind og udgange. | 4 – 20ma signal fra testbox skal styre PLC outputs |
| DAC, ADC | 1 | Analog til digital og digital til analog konvertering. Analoge ind- og udganges opløsning og tilhørende skalering (engineering units) | 4 – 20ma signal fra testbox skal skaleres. |
| Analoge transducere / transmittere | 2 | Transmittere til måling af tryk, temperatur (RTD og Thermocoupler), flow (gas, væske), konduktivitet, pH værdi og deres tilkobling til analoge indgange. Passive og aktive transmittere Indjustering af analoge transmittere og deres vedligehold | Tilslutning af analoge følere, og kalibrering, samt vedligehold |
| Analoge aktuatorer | 2 | Analoge solid State relæer, motor styringer, hydrauliske og pneumatiske proportional / servo ventiler Indjustering af analoge aktuatorer og deres vedligehold | Styring af varme, motoromdrejninger, samt vedligehold af aktuatorer |
| | 8 | | |

| Sikkerhed ved CIP anlæg samt kemiske processer (20 lektioner) | Lektioner | Indhold | Opgaver/øvelser |
|--|------------------|---|------------------------|
| Rensning af procesanlæg (manuelt) | 1 | Gennemgang af manuel skylning og afsyring af rørsystemer i procesanlæg. | |
| Rensning af procesanlæg (automatisk) CIP | 1 | Gennemgang af automatisk skylningsproces i procesanlæg. | |
| Sikkerhed i forbindelse med rensning af procesanlæg (hvad kan gå galt) | 1 | Generel sikkerhed i forbindelse med gennemførelse af renseproces. | |
| Grundlæggende stofkendskab og kemiske processer | 12 | Kendskab til relevante kemiske stoffers egenskaber. | PWIT |
| Håndtering og transport af kemiske stoffer (certifikat) | 3 | Sikker og forsvarlig håndtering og transport af kemiske stoffer. | PWIT |
| CLP mærkning | 1 | Standardiseret mærkning af kemiske stoffer. | |
| APB | 1 | Udformning af Arbejds-plads-beskrivelse. | Udførelse af APB |
| Udfærdigelse af APB (opgave) | | | |
| | 20 | | |

| Drift og vedligehold (8 lektioner) | Lektioner | Indhold | Opgaver/øvelser |
|---|------------------|---|-------------------------------------|
| Introduktion til vedligehold | 0,5 | Hvorfor vedligehold og hvilken betydning har det? | |
| Vedligeholdelsesprincipper | 0,5 | RCM – Reliability Centred Maintenance | |
| Funktionsanalyse | 1 | Definering af overordnede driftskrav til udstyret/systemet | |
| Kritikalitetsanalyse | 1 | Vurdering af, hvor kritisk en udstyrsfejl er i forhold til en givet konsekvenskategori. | |
| Opsætning af vedligehold | 1 | Hvilket vedligeholdelsesprincip skal anvendes på de forskellige anlægsdele. | |
| Tilstandsbaseret vedligehold | 1 | Måling og/eller vurdering af anlægsdelens tilstand. | |
| Tidsbaseret vedligehold | 1 | Fastlæggelse af tidsintervallet mellem vedligeholdelses aktivitet. | |
| Planlagt vedligehold | 1 | Fastlæggelse af strategi for vedligehold (ferie, forudsigtelig produktionsnedgang osv.) | |
| Vedligeholdelsesplan | 1 | Udførelse af vedligeholdelsesplan | Vedligeholdelsesplan på processtand |

| Fluid mechanic (16 lektioner) | Lektioner | Indhold | Opgaver/øvelser |
|--|------------------|---|---|
| Energioptimeret flow-regulering (ventilreg., omd., by-pass reg.) | 4 | Energioptimeret valg af flow-regulerings-princip. | Måling af flow med variabel pumpe og forskellige ventiltyper. |
| Pumpens egenskaber | 4 | | |
| Enkelt pumpe drift, serie og parallel pumpe drift | 4 | | |
| Pumpe- og anlægskarakteristikker | 4 | | |
| | 16 | | |

| Dataopsamling/overvågning (12 lektioner) | Lektioner | Indhold | Opgaver/øvelser |
|--|------------------|--|--|
| Hvorfor datalogning og overvågning? | 1 | Fordele ved at logge data og overvåge processerne. | |
| Logning af data | 1 | Hvilke data skal logges og hvordan gøres det | |
| Systemer og metoder til logning af data | 1 | Hvorledes etableres og udføres datalogning (software, følere osv.) | |
| Hvilke dele af systemet er relevante i forhold til overvågning | 1 | Analyse af hvilke dele af processen der er relevant at overvåge. | |
| Etablér overvågning og log relevante data | 8 | Udførelse af datalogning og overvågning. | Der etableres datalogning og overvågning på processtand. |
| | 12 | | |

Elevforudsætninger: ingen eller delvis kendskab til grundlæggende reguleringsteknik.

| Regulering af processer (28 lektioner) | Lektioner | Indhold | Opgaver/øvelser |
|---|------------------|---|--|
| Grundlæggende reguleringsteknik | 4 | On/off regulatorens funktion og virkemåde. Procesfunktion i.f.t. on/off reg. | |
| Grundlæggende reguleringsteknik | 8 | PID-regulatorens funktion og virkemåde. | P-reg's regnefunktion PI-reg's step-responsfunktion |
| Grundlæggende reguleringsteknik | 6 | Procesfunktion i.f.t. PID-reg. | P-PI-PID reg procesfunktion |
| Optimeringsmetoder | 4 | Z-N metoden | Beregningsopgave: Metode på proces |
| Optimeringsmetoder | 4 | Step-response metoden | Beregningsopgave: Metode på proces. |
| Komplekse reguleringssløjfer | 8 | Forholdsregulering (blandingsregulering) Feed-forward regulering (trykreg.) Kaskade regulering (niveau flow) Dosis-pauseregulering (pH-regulering) | Øvelser |
| PI-diagrammer | 2 | Tegnstandard for proces-anlæg | |
| | | | |
| Σ lektioner | 28 | | |

Bedømmelsesplan (Hvad bedømmes eleven på – bedømmelsesplanen skal referere til indholdet modulet)

| Karakter | Betegnelse | Beskrivelse |
|----------|--------------------------------|--|
| 12 | Den fremragende præstation | Eleven kan redegøre for CIP anlæg samt kemi sikkerhed (med ingen eller få uvæsentlige fejl). Eleven kan udføre programmering af Safe PLC med tilhørende sikkerhedsanordninger (med ingen eller kun få, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for elmateriel anvendt i den kemiske- og levnedsmiddel tekniske industri (med ingen eller kun få, uvæsentlige fejl). Eleven kan udføre regulering af processer (niveau, flow, tryk samt kemiske blandingsprocesser (med ingen eller kun få, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for at anvende kendt klassisk metode for lukket sløjfe regulering (med ingen eller kun få, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for Dataopsamling/overvågning af anlæg i.f.m. vedligehold (med ingen eller kun få uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre Elinstallation på anlæg i sprængfarlige områder, særlige områder med meget elektromagnetisk støj samt kemisk påvirkning (med ingen eller uvæsentlige fejl og mangler). Eleven kan redegøre for opbygning og læsning af procesdiagrammer (med ingen eller kun få uvæsentlige fejl). |
| 10 | Den fortrinlige præstation | Eleven kan redegøre for CIP anlæg samt kemi sikkerhed (med få, uvæsentlige fejl). Eleven kan udføre programmering af Safe PLC med tilhørende sikkerhedsanordninger (med få, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for elmateriel anvendt i den kemiske- og levnedsmiddel tekniske industri (med få, uvæsentlige fejl). Eleven kan udføre regulering af processer (niveau, flow, tryk samt kemiske blandingsprocesser (med få, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for at anvende kendt klassisk metode for lukket sløjfe regulering (med få, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for Dataopsamling/overvågning af anlæg i.f.m. vedligehold (med få uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre Elinstallation på anlæg i sprængfarlige områder, særlige områder med meget elektromagnetisk støj samt kemisk påvirkning (med få uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for opbygning og læsning af procesdiagrammer (med få uvæsentlige fejl). |
| 7 | Den gode præstation | Eleven kan redegøre for CIP anlæg samt kemi sikkerhed (med flere, uvæsentlige fejl). Eleven kan udføre programmering af Safe PLC med tilhørende sikkerhedsanordninger (med flere, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for elmateriel anvendt i den kemiske- og levnedsmiddel tekniske industri (med flere, uvæsentlige fejl). Eleven kan udføre regulering af processer (niveau, flow, tryk samt kemiske blandingsprocesser (med flere, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for at anvende kendt klassisk metode for lukket sløjfe regulering (med flere, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for Dataopsamling/overvågning af anlæg i.f.m. vedligehold (med flere uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre Elinstallation på anlæg i sprængfarlige områder, særlige områder med meget elektromagnetisk støj samt kemisk påvirkning (med flere uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for opbygning og læsning af procesdiagrammer (med flere uvæsentlige fejl). |
| 4 | Den nogenlunde præstation | Eleven kan redegøre for CIP anlæg samt kemi sikkerhed (med en del, uvæsentlige fejl). Eleven kan udføre programmering af Safe PLC med tilhørende sikkerhedsanordninger (med en del, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for elmateriel anvendt i den kemiske- og levnedsmiddel tekniske industri (med en del, uvæsentlige fejl). Eleven kan udføre regulering af processer (niveau, flow, tryk samt kemiske blandingsprocesser med en del, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for at anvende kendt klassisk metode for lukket sløjfe regulering (med en del, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for Dataopsamling/overvågning af anlæg i.f.m. vedligehold (med en del uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre Elinstallation på anlæg i sprængfarlige områder, særlige områder med meget elektromagnetisk støj samt kemisk påvirkning (med en del uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for opbygning og læsning af procesdiagrammer (med en del uvæsentlige fejl). |
| 02 | Den tilstrækkelige præstation | Eleven kan redegøre for CIP anlæg samt kemi sikkerhed (med en del, betydelige fejl). Eleven kan udføre programmering af Safe PLC med tilhørende sikkerhedsanordninger (med en del betydelige, fejl). Eleven kan redegøre for elmateriel anvendt i den kemiske- og levnedsmiddel tekniske industri (med en del, betydelige fejl). Eleven kan udføre regulering af processer (niveau, flow, tryk samt kemiske blandingsprocesser (med en del, betydelige fejl). Eleven kan redegøre for at anvende kendt klassisk metode for lukket sløjfe regulering (med en del, betydelige fejl). Eleven kan redegøre for Dataopsamling/overvågning af anlæg i.f.m. vedligehold (med en del betydelige fejl). Eleven kan redegøre Elinstallation på anlæg i sprængfarlige områder, særlige områder med meget elektromagnetisk støj samt kemisk påvirkning (med en del betydelige fejl). Eleven kan redegøre for opbygning og læsning af procesdiagrammer (med en del betydelige fejl). |
| 00 | Den utilstrækkelige præstation | Eleven kan ikke demonstrere en acceptabel grad af opfyldelse af modulets mål. |
| -3 | Den ringe præstation | Eleven demonstrerer en helt uacceptabel grad af opfyldelse af modulets mål. |

| Lektionsplan | | | | | |
|--------------|---|---|-----------------------|---|---|
| | mandag | tirsdag | onsdag | torsdag | fredag |
| uge 1 | Intro, præsentation og velkomst. Gennemgang af modul.(skema). Forventningsafstemning og gruppedannelse. | Kemiske processer | Komponenter og udstyr | Regulering af processer. PI Diagrammer. | Regulering af processer. PI Diagrammer. |
| | Kemiske processer | Kemiske processer | Komponenter og udstyr | Regulering af processer. PI Diagrammer. | |
| uge 2 | Regulering af processer. PI Diagrammer. | Regulering af processer. PI Diagrammer. | Fluid mechanic | Fluid mechanic | Sikkerhed ved anvendelse af CIP samt kemiske processer. |
| | Regulering af processer. PI Diagrammer. | Regulering af processer. PI Diagrammer. | Fluid mechanic | Fluid mechanic | |
| uge 3 | Sikkerhed ved anvendelse af CIP samt kemiske processer. | Dataopsamling/overvågning Og Projektoplæg | Drift og vedligehold | Projekt. | Projekt. |
| | Dataopsamling/overvågning | Dataopsamling/overvågning Og Projektoplæg | Drift og vedligehold. | Projekt. | |
| uge 4 | Projekt. | Projekt. | Projekt. | Prøve/Test. | (Prøve/Test.) Afslutning og evaluering. |
| | Projekt. | Projekt. | Projekt. | Prøve/Test. | |