

Uddannelse	Elektrikeruddannelsen 21675 Modul 3.3 Robot-elteknik Projektering og innovativ anvendelse af robotteknologi. Niveau: Avanceret Varighed: 4 uger
Mål for undervisningen	Modulets målpinde: 1) Lærningen kan oprette robotceller i et virtuelt miljø via 3D-software. Derudover kan lærningen programmere, downloade og afprøve en robot med et virtuelt program, hvor offline princippet anvendes. 2) Lærningen kan opsætte og integrere kommunikation mellem procesanlægget og robotten. 3) Lærningen kan integrere, programmere og installere robotter i et procesanlæg. 4) Lærningen kan vælge og redegøre for systemkomponenter og softwareenheder til robotters virkemåder. 5) Lærningen kan foretage en risikovurdering og anvende reglerne for sikkerhed på robotter og robotceller herunder afstand fra robot til sikkerhedshegn, lysgitres reaktionstid samt reglerne for nødstop og nødstopsafbrydning. 6) Lærningen kan optimere et produktionsanlæg i relation til kvalitet, produktionstid samt produktionsudgiften ved hjælp af fleksible robotter. 7) Lærningen kan udarbejde integrerede robotstyringer til energioptimering af produktionsprocesser. 8) Lærningen kan anvende vision-system til kvalitetssikring af robotten og produktionsanlæggets proces. 9) Lærningen har kendskab til robotteknologiens anvendelsesmuligheder og robotteknologiens fremtidige muligheder. 10) Lærningen kan redegøre for IoT-teknologi anvendt på automatiske maskiner 11) Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 12) Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 13) Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 14) Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.

Indhold	BEK1094, ISO 60204, ISO 12100, ISO 13850, ISO 14121 og ISO 13849. Udførslen af en risikovurdering og dokumentation og beregninger for sikkerhedskredsene jf. 13849. Valg af sikkerhedskomponenter jf. 13849. Koordinatsystemer, Base og Flange. Bevægelser, MoveJ, MoveL, MoveP og MoveC. Logik med variabler, if/then og switch. Opretning af TCP. Opretning, programmering og flytning af planer. Sikkerhedsbegrænsninger. Virtuelle sikkerhedsbarrierer. IIoT på en robot og periferudstyr. Løbende veksling mellem teori og opgaver der tager udgangspunkt i teorien, kompleksiteten stiger undervejs. Afsluttende projektopgave skal opsættes som en industri 4.0 og industri 5.0 løsning, altså robotten skal kunne agere på om den skal tage hensyn til om der er et menneske indenfor det tekniske område eller ej. Der skal ydermere laves et program for maksimal produktion, og en for minimal slitage. Derudover skal den opsættes således at den kan opstartes og driftes udelukkende gennem et HMI eller SCADA system, og programmeringstabletten skal afmonteres. Der skal udføres en rapport med fokus på den dokumentation en installation kræver. Differentiering sker ved at den løbende vejledning tager udgangspunkt i elevens nuværende kompetenceniveau. Derved kan en dygtig elev implementerer de samme projekter gennem fx struktureret tekst, eller mere avanceret robotprogrammering og opsætning. Det betyder også at en elev der ikke har de samme forudsætninger, kan prioritere det fundamentale, så selvom deres viden ikke bliver komplet, så vakler de ikke i forhold til deres kunnen, og de kan komme videre fra modulet med en vis faglig kompetence og selvsikkerhed.
----------------	---

Evaluering og feedback	Den første time hver undervisningsdag bliver brugt på at eleverne redegør for hvad de har lært hidtil, hvorfra deres videnshuller løbende bliver lappet. Dette kan gøres på mange måder, fra håndsoprækning til et navnehjul. Under de praktiske opgaver bliver deres løsninger løbende evalueret, så de kan arbejde sig hen imod nogle gode slutløsninger. For dem der har særlige behov, bliver der lagt en handlingsplan for et specifik forløb, så de kan blive så dygtige som de evner.
Bedømmelsesgrundlag	Standpunktskarakter. Det der danner grundlag for standpunktskarakteren, er en opstilling med tilhørende rapport som i vid udstræk overholder ISO 60204, ISO 13849 og ISO 12100. Dette er en gruppeopgave, og gruppen vil efterfølgende blive mundtlig afhørt, med intern censur, i minimum 20 minutter, typisk 30 minutter, pr. gruppemedlem. Opgaverne undervejs indgår ikke i bedømmelsen. For at bestå modulet skal lærlingen som minimum opnå karakteren 02.
Bedømmelseskriterier	Karakteren 12 gives for den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål, med ingen eller kun få uvæsentlige mangler. Korrekt og pæn opstilling, overskuelig programmering og at der kan redegøres for modulets indhold. Det er her ikke vigtigt om det praktiske fungerer 100 % korrekt, hvis der kan redegøres for hvorfor det ikke virker, og hvordan det så skal løses. Karakteren 02 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål. Kan udføre en selvstændig, korrekt og sikker opsætning af kollaborativ robot, der kan afvikle et simpelt program. Kan redegøre for min.2 teknologiske emner indeholdt i modulet med væsentlige mangler.