

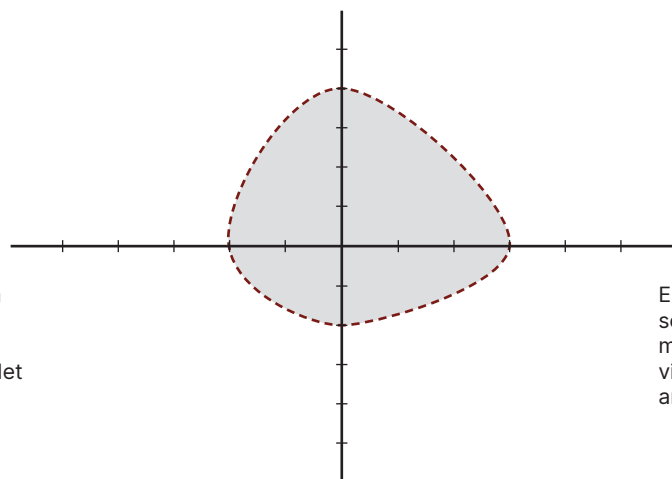
# MODUL 3.3 / 4.3

## Robot-elteknik, ekspert

### Modulprofil

Innovativ og eksperimenterende undervisningsform med høj grad af selvstændighed

Eleven har ingen eller begrænset erfaring med emnet fra arbejdet i virksomheden



Eleven har væsentlig erfaring med emnet, fra virksomhed eller andre moduler

Faglig konkret og lærerstyret undervisningsform

### Om profilen

I profilen kan lærlingen se, om modulet passer til de erfaringer og undervisningspræmisses, 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 3.3 / 4.3

Fokus på videnin problemstillinger, som omhandler projektering og innovativ anvendelse af robotteknologi.

Lærlingen får mulighed for at programmere robotter, teste offline og gennemteste funktioner i praktiske projekter.

Læring om installation, sikkerhedsproblematiske udfordringer som risiko, nødstop og sikkerhedsudstyr. Standarder, love og regler.

### Forudsætninger

Modul 2.2 eller 2.3

### Arbejdsform

Undervisningsformen veksler mellem teori og praksis, hvilket giver kompetencer og muligheder for at kunne selvstændigt analysere og løse mindre komplekse opgaver/projekter innovativt på robotteknik, herunder dokumentation og projektplanlægning.

Vi arbejder bevidst med at udvikle din evne til selvstændig stillingtagen samt til samarbejde og kommunikation. Begrebet faglig innovation er og bliver en integreret del af den daglige tilrettelæggelse af undervisningen.

### Film om modulet



Lærling om 3.3 / 4.3



Underviser om 3.3 / 4.3

LUP for modul 3.3 og 4.3 i EI-afdelingen på DJH. (Det der er særligt for modul 4.3 er tilføjet med rødt i nedenstående LUP)

Modul titel	Forudsætninger for at følge modulet	Periode	Antal lektioner
Modul 3.3 / 4.3. Robot-eltetik Ekspert	Indgående forståelse for den praktiske og teoretiske elektroteknik på H1. Gennemført og bestået modul 2.2 og/eller modul 2.3.	4 uger.	144 lektioner.
Målpinde (målpinde fra evu)			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eleven kan oprette en robotcelle i et virtuelt miljø via 3D-software. Derudover kan eleven programmere, downloade og afprøve en robot med et virtuelt program, hvor offline princippet anvendes.</li> <li>2. Eleven kan opsætte og integrere kommunikation mellem procesanlægget og robotten.</li> <li>3. Eleven kan integrere, programmere og installere en robot i et procesanlæg.</li> <li>4. Eleven kan vælge og redegøre for systemkomponenter og softwareenheder til en robots virkemåder.</li> <li>5. Eleven kan foretage en risikovurdering og anvende reglerne for sikkerhed på robot og robotcelle, herunder afstand fra robot til sikkerhedshegn, lysgittres reaktionstid samt reglerne for nødstop og nødstopafbrydning.</li> <li>6. Eleven kan optimere et produktionsanlæg i relation til kvalitet, produktionstid samt produktionsudgiften ved hjælp af en eller flere fleksible robotter.</li> <li>7. Eleven kan udarbejde integrerede robotstyringer til energioptimering af produktionsprocesser.</li> <li>8. Eleven kan anvende vision-system til kvalitetssikring af robotens og produktionsanlæggets proces.</li> <li>9. Eleven har viden om robotteknologiens anvendelsesmuligheder og robotteknologiens fremtidige muligheder.</li> <li>10. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li> <li>11. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning.</li> <li>12. Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere.</li> <li>13. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.</li> </ol>			

14. Eleven kan rådgive om og designe, programmere og integrere robotter i procesanlæg.
15. Eleven kan designe kommunikation mellem procesanlægget og robotten.
16. Eleven kan rådgive om systemkomponenter og softwareenheder til robotter.
17. Eleven kan rådgive om integrerede robotstyringer til energioptimering af produktionsprocesser.
18. Eleven kan rådgive om relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet.

**Vejledende praktikmål:**

19. Eleven kan installere, montere, programmere og energioptimere på eksisterende anlæg og installationer
20. Eleven kan installere og programmere på energitekniske installationer og anlæg ud fra dokumentation og brugerønsker
21. Eleven kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet.
22. Eleven kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.

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

### **Modul 3.3 & 4.3**

Modulet startes med en kort repetition af grundlæggende elektroteknik, sekvens, talsystemer m.v. Derudover vil undervisningen bestå af teoretisk gennemgang af de emner som er nævnt i nedenstående forløbsbeskrivelse, og teorien understøttet med opgaver – skriftlige såvel som praktiske - som skal sikre forståelse for de enkelte emners indbyrdes sammenhæng og kompleksitet. Der vil være stort fokus på den praktiske del, og at man som elev får "hands-on" på hardware og software.

Der arbejdes i grupper af 2 personer, som må aflevere en fælles rapport.

Der evalueres, når forløbet er midtvejs og til afslutningen af forløbet (4 uger).

På modulet er der fokus på viden om problemstillingen, som omhandler projektering og innovativ anvendelse af robotteknologi. Modul 3.3 er den naturlige eller oplagt overbygning på modul 1,2 + 2.2 og modul 2.3.

På modulet får du mulighed for at programmere robot, teste i offline og gennemteste funktionerne i praktiske projekter. Endvidere skal du lære om "servo" systemer og alle de komponenter, som indgår i et robotsystem. Dertil kommer der læring om installation, sikkerhedsproblematiske udfordringer som risiko, nødstop og sikkerhedsudstyr, hvor der arbejdes med standarder, love og regler ifm. robotteknologi.

I arbejdet med teknologien læres viden om informationssøgning, anvendelsesmuligheder og datadokumentation. Du opdager de innovative løsninger og mulighederne bl.a. vigtigheden i præcision og valg af "tools" værktøj. Hertil kommer sensorer og periferiudstyr. Kommunikation mellem enheder med digital udveksling, netværk i forskellige former.

Undervisningsformen veksler mellem teori og praksis, hvilket giver kompetencer og muligheder for at kunne selvstændigt analysere og løse mindre komplekse opgaver/projekter innovativt på robotteknik, herunder dokumentation og projektplanlægning. Modulet afsluttes med en intern prøve, hvor du som elev forsvaret dit/jeres projekt.

Der vil blive undervist i korrekt valg og brug af udstyr/manualer til løsning af ovennævnte problemstillinger, ligesom relevante love, regler og standarder inddrages.

Du kommer til at lære om robotter. Du får frie tøjler til at være innovativ, og lærer ved afprøvning af den teori du lærer i den teoretiske del af undervisningen og anvende den i praksis "learning by doing".

Den innovative og kreative tilgang til udstyr og teknologi bidrager til udvikling af dine faglige og personlige kvalifikationer som håndværker. Vi arbejder bevidst med at udvikle din evne til selvstændig stillingtagen samt til samarbejde og kommunikation. Begrebet faglig innovation er og bliver en integreret del af den daglige tilrettelæggelse af undervisningen.

### **Eksterne undervisere**

For at give eleverne en så realistisk og virkelighedsnær oplevelse af modulets problemstillinger, arrangeres der ét virksomhedsbesøg. Virksomhederne beskæftiger sig i et eller andet omfang med modulets problemstillinger, og kan derfor skabe forståelse for hvorledes der i virkeligheden, arbejdes med løsning af de udfordringer som modulet beskæftiger sig med.

Endvidere inviteres eksterne virksomheder til et besøg, hvor de bidrager med information om materiel og værktøj/instrumenter som vil være relevante i forhold til løsning af diverse opgaver i forbindelse med nærværende modul.

### **Rapport, opgaver og afslutning**

De emner som fremgår af ovenstående forløbsplan, skal bearbejdes i nogle mindre rapporter, som skal indeholde en gennemgang/bearbejdelse af teorien bag emnerne, samt forslag til løsning af de forskellige problemstillinger.

Tillige skal der løses et antal opgaver, teoretiske såvel som praktiske, besvarelserne til disse opgaver skal vedlægges rapporten.

Rapport og opgaver samt en mundtlig overhøring danner grundlag for bedømmelse af eleven, ved modulets afslutning. I vurderingen vil tillige indgå en vurdering af elevens arbejde og engagement i den daglige undervisning.

Vurderingen er individuel også selvom der som udgangspunkt er blevet arbejdet i de nævnte 2 personers grupper.

Ovennævnte vurdering udmøntes i en standpunktskarakter på 7-skalaen (se bedømmelsesplan).

**Elever på modul 4.3 vil modtage en supplerende prøve inden for rådgivning, vejledning og design af robotter i procesanlæg, samt tilhørende tegning og kommunikation mellem procesanlæg og robot. I rådgivning om systemkomponenter og softwareenheder til robotter og rådgivning af integrerede robotstyringer til energioptimering af produktionsprocesser samt i dertilhørende relevante love, regler og standarder i forhold til emnet.**

**Forløbsplan med estimerede tidsangivelser**

Emne	Dage	Niveau	UV-form	Underviser
Intro, skema, modulbeskrivelse forventningsafstemning.	0,5		Info.	DJH
Repetition af elektroteknik, m.v.	0,5	H1	Teori	DJH
Servodriver og servomotor med systemer AC og DC	0,5	Avanceret	Teori	DJH
Robot intro	0,5	Avanceret	Teori/Praktik	DJH
Robottens opbygningen	0,5	Avanceret	Teori	Ekstern / DjH
Tools på anlægget	0,5	Avanceret	Teori	DJH
Kommunikationssystemer mellem robotter og andet udstyr som vision og PLC. IoT.	2	Avanceret	Teori/Praktik	DJH
Måleteknik, fejlfinding, kvalitetssikring, fagterminologi, standarder, infosøgning, produktions forbedringer og investeringer og energioptimering	1	Avanceret	Teori/Praktik	DJH
Innovativ projekt indeholdende robotter ,PLC, frekvensomformer, sikkerhedsudstyr, sensorer m.v.	4	Avanceret	Teori/Praktik	DJH
Sikkerhedssystemer	1	Avanceret	Teori/Praktik	DJH
Maskindirektivet At 612, standarder som EN60204-1EN12100, EN141212, EN13849-1, ISO10218, ISO8373. Verificering EN60204-1	0,5	Avanceret	Teori/Praktik	DJH
Ekstern underviser SICK	1	Avanceret	Teori/Praktik	DJH
Projekt	4		Teori	Virksomhedsbesøg
Test og mundtlig overhøring	1		Teori/Praktik	DJH
Test; rådgivning i forhold til robotteknologi (modul 4.3)		Ekspert	Teori/Praktik	DJH
Evaluering og afslutning	0,5		Teori	DJH
I alt	<b>18</b>			

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

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
12	Den fremragende præstation	Eleven har mundtligt såvel som skriftligt dokumenteret meget stor forståelse for modulets indhold. Dokumentationen mundtlig/skriftlig er fyldestgørende, og eleven kan redegøre for de relevante målinger i forbindelse med løsning/aflevering af en given opgave (med ingen eller få, ubetydelige fejl). Eleven demonstrer evner til formidling af tekniske løsninger og har selvstændigt opnået yderligere viden idenfor en eller flere af de i modulet berørte problemstillinger
10	Den fortrinlige præstation	Eleven har mundtligt såvel som skriftligt dokumenteret stor forståelse for modulets indhold. Dokumentationen mundtlig/skriftlig er fyldestgørende, og eleven kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsning/aflevering af en given opgave. (med nogle ubetydelige fejl). Eleven demonstrer evner for formidling af tekniske løsninger og har selvstændigt opnået yderligere viden idenfor en eller flere af de tre installationstyper (med nogle fejl).
7	Den gode præstation	Eleven har mundtligt såvel som skriftligt dokumenteret god forståelse for modulets indhold. Dokumentationen mundtlig/skriftlig er god og eleven kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsningen/afleveringen af en given opgave (med få væsentlige fejl eller adskillige mindre væsentlige fejl). Eleven demonstrer evner for formidling af tekniske løsninger (med nogle fejl)
4	Den nogenlunde præstation	Eleven har mundtligt såvel som skriftligt vist rimelig forståelse for modulets indhold (med nogle væsentlige fejl). Dokumentationen er rimelig, og eleven kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsningen/aflevering af en given opgave. (med få væsentlige fejl eller adskillige væsentlige mindre fejl).
02	Den tilstrækkelige præstation	Eleven har mundtligt såvel som skriftligt vist tilstrækkelig forståelse for modulets indhold (med flere væsentlige fejl). Dokumentationen er netop tilstrækkelig, og eleven kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsning/aflevering af en given opgave. (med flere væsentlige fejl).
00	Den utilstrækkelige præstation	Eleven har udfærdiget en utilstrækkelig rapport og har mundtligt leveret en utilstrækkelig præstation.
-3	Den ringe præstation	Eleven har ikke udfærdiget nogen antageligt rapport og har mundtligt heller ikke leveret en antagelig præstation.

Lektionsplan					
	mandag	tirsdag	onsdag	torsdag	Fredag
uge 1	Velkomst, information om modulet, forventningsafstemning	Intro til robotter	Nødstop Risikovurdering	PLC intro 1200	PLC intro
uge 2	Besøg i værksted Bila / UR Login TA	Standarder CE mærkning UR academy	Servo motor Frekvensomformer UR academy	UR Academy	
	Ekstern besøg SICK	Ekstern besøg SICK	IoT MSSQL database script	Overblik UR5 UR program	Simulering med test på UR Evaluering
uge 3	IoT MSSQL intro	IoT MSSQL database script	Manual UR5 Overblik UR5	TCP opsætning	
	I/O Modbus	Projektinfo	Projekt	Projekt	projekt
uge 4	Simulering med test på UR	Projekt	Projekt	Projekt	
	Projekt	Projekt Skriftlig prøve	Forberedelse af fremlæggelse	Fremlæggelse af projekt	Evaluering Afslutning
	Projekt	projektaflevering	Forberedelse af fremlæggelse	Fremlæggelse af projekt	