

Nasjonale planer

FT006 Mekatronikk

Innhold

Innledning.....	2
Om utdanningen.....	2
Begrepsavklaringer	3
Overordnet læringsutbytte.....	4
Emneoversikt	5
Emnebeskrivelser.....	6
Redskapsemner.....	6
Realfaglig redskap	6
Yrkesrettet kommunikasjon	7
Ledelse, økonomi og markedsføring (LØM).....	8
Grunnlagsemner	10
HMS-, prosjekt og kvalitetsledelse	10
Mekanikk.....	11
Materialkunnskap.....	11
Elektro og automatisering	12
Teknisk dokumentasjon	13
Fordypningsemner	14
Mekatronikkstyring og produksjonssystemer	14
Robotteknologi og reguleringsteknikk	15
Analog- og digitalteknikk	16
Energiteknikk.....	17
Teknisk design og dokumentasjon	18
Hovedprosjekt	20

Innledning

Tilbudet innen høyere yrkesfaglig utdanning i Norge er mangfoldig og skal være tilpasset samfunnets behov for kompetanse. Høyere yrkesfaglig utdanning skal gi kompetanse som kan tas i bruk for å løse oppgaver i arbeidslivet uten ytterligere opplæringsstiltak.

De nasjonale planene for gradsutdanninger i høyere yrkesfaglig utdanning utvikles og vedlikeholdes gjennom nasjonale fagråd.

I henhold til lov om høyere yrkesfaglig utdanning (fagskoleloven, 2018), fastsettes innhold og bestemmelser for gjennomføring av utdanningene av styret ved den enkelte tilbyder av høyere yrkesfaglig utdanning. De nasjonale planene gir veiledende rammer som skal sikre at høyere yrkesfaglig utdanninger innen samme studieretning holder høy og tilsvarende kvalitet og gir samme kompetanse, uavhengig av fagskole og studiested. I tillegg sikres det at fagskoleutdanningene er på riktig nivå i henhold til Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR). De nasjonale planene er dermed et viktig grunnlag når den enkelte fagskole skal utvikle egne studieplaner som utgjør det faglige grunnlaget for akkreditering av Nasjonalt organ for kvalitet i utdanning (NOKUT).

Nasjonalt fagråd for tekniske fag (NFTF) har ansvar for godkjenning av nasjonale planer innen tekniske fag. Fagrådet skal også bidra til faglig utvikling av høyere yrkesfaglig utdanning på et nasjonalt nivå, samt være et organ for samhandling mellom tilbydere av høyere yrkesfaglig utdanning i tekniske fag, arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjoner samt relevante myndigheter og myndigheter som gir sertifisering.

Denne planen er godkjent av NFTF, 27.06.2022.

Om utdanningen

De fleste produkter som utvikles eller forbedres i dag består ikke lenger «bare» av mekaniske eller elektriske deler - ofte finner man produkter som skal være bevegelige, programmerbare og trygge for omgivelsene. En slik utvikling krever et helhetlig blikk på produktet og dets virkemåte, både mekanisk, elektrisk og datateknisk.

Mekatronikk er samspillet mellom maskinfag, elektrofag og datateknikk. Utdanningen gir deg kunnskapen til å kunne arbeide med disse tre fagfeltene for å designe, bygge og drifte mekatronikksystemer og kvalifiserer til å arbeide med utvikling av nye og eksisterende produkter og prosesser.

Utdanningen skal utvikle studentenes ferdigheter og generelle kompetanse og gi reflekterte yrkesutøvere kvalifiserte til å ivareta tekniske oppgaver og lederoppgaver innen mekatronikk. Kandidaten med fordypning i Mekatronikk skal etter fullført utdanning kunne tilfredsstillende bransjens krav og normer, også i forbindelse med bærekraftsmålene og sirkulærøkonomi. Etter gjennomført utdanning har kandidaten lagt grunnlag for livslang læring, kontinuerlig forbedring og omstilling.

Begrepsavklaringer

Mekatronikk/-system er samspillet mellom de tre fagfeltene mekanikk, elektronikk og datateknikk.

- DAK Dataassistert Konstruksjon
- EMC Elektromagnetisk Kapabilitet
- EMI Elektromagnetisk Interferens
- HMS Helse, Miljø og Sikkerhet
- LØM Ledelse, Økonomi og Markedsføring

Overordnet læringsutbytte

Kunnskap
<p>Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om fagfeltene som inngår i mekatronikk • har kunnskap om begreper, teorier, beregningsmodeller og konstruksjonsverktøy som benyttes for å utvikle mekatronikkssystemer • har kunnskap om virkemåte, funksjon og prinsipper for ulike tekniske komponenter og løsninger innen mekatronikkssystemer og produkter • har kunnskap om logistikk og produksjonsprosesser • har kunnskap om vedlikeholdsstrategier • har kunnskap om utarbeiding av sluttokumentasjon • kan vurdere om miljømessige hensyn er ivaretatt • kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder • har kunnskap om Ledelse, Økonomi og Markedsføring • har kunnskap om HMS, prosjektledelse og kvalitetsledelse • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagområdet • kjenner til mekatronikkindustriens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt og nasjonalt
Ferdigheter
<p>Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av konstruksjonsverktøy, komponenter og produksjonsprosesser • kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt • kan kartlegge og identifisere feil og mangler på mekatronikkssystemer og på bakgrunn av dette dokumentere, planlegge og iverksette nødvendige tiltak • kan gjøre rede for valg av vedlikeholdsmetoder • kan gjøre rede for gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder • kan reflektere over faglig utøvelse og justere denne under veiledning • kan gjøre rede for økonomiske og administrative situasjoner i prosjekter • kan gjøre rede for HMS, prosjektledelse og kvalitetsledelse • kan finne og henviser til informasjon og fagstoff samt vurdere relevansen
Generell kompetanse
<p>Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har forståelse for hvordan de veletablerte fagfeltene mekanikk, elektronikk og programvare i samspill utgjør mekatronikkfagområdet • kan planlegge, prosjektere og iverksette løsninger for mekatronikkssystemer alene, eller som deltaker av en gruppe • kan arbeide i tråd med etiske krav og retningslinjer for kvalitet og miljø • kan arbeide i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder • kan bidra til organisasjonsutvikling ved å ta i bruk ny teknologi for å utvikle eller forbedre produkter • kan bygge relasjoner, kommunisere på tvers av fagområder og delta i faglige team og nettverk

- kan bidra med faglige synspunkter på problemstillinger og delta i diskusjoner
- kan planlegge og gjennomføre prosjekter ut ifra oppdragsgivers kravspesifikasjon

Emneoversikt

Emnenavn	Studiepoeng
Redskapsemner (30 studiepoeng)	
Realfaglige redskap	10
Yrkesrettet kommunikasjon	10
Ledelse, økonomi og markedsføring	10
Grunnlagsemner (30 studiepoeng)	
HMS, prosjekt- og kvalitetsledelse	10
Mekanikk	5
Materialkunnskap	5
Elektro og automatisering	5
Teknisk dokumentasjon	5
Fordypningsemner (60 studiepoeng)	
Analog og digitalteknikk	10
Mekatronikkstyring og produksjonssystemer	10
Robotteknologi og reguleringsteknikk	10
Energiteknikk	10
Teknisk design og dokumentasjon	10
Hovedprosjekt	10
Til sammen	120 studiepoeng

Emnebeskrivelser

Læringsutbyttebeskrivelsene på emnenivå (E-LUB) i denne planen er ikke utfyllende og må betraktes som veiledende. Det er opp til den enkelte skole å utvikle dekkende E-LUB som også ivaretar egenart og lokale faktorer gjennom egne studieplaner. Den enkelte skole går årlig gjennom E-LUB i sine studieplaner i tråd med egne kvalitetssikringsrutiner.

Redskapsemner

Redskapsemnene er per tid til revidering.

Realfaglig redskap

Emne	Tema
Realfaglig redskap 10 studiepoeng	Tilordnes av den enkelte tilbyder
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde • har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjonerings, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen • har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen • kan vurdere eget arbeid i henhold til matematiske og fysiske lover • har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen • kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag • kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag 	
<p>Ferdigheter Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger • kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema • kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff i formelsamlinger og fagbøker og vurdere relevansen for en realfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak 	

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe med å anvende realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet etter utvalgte målgruppers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innenfor realfag og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger med bruk av realfag

kan bidra til organisasjonsutvikling

Yrkesrettet kommunikasjon

Emne	Tema
Yrkesrettet kommunikasjon 10 studiepoeng	Tilordnes av den enkelte tilbyder
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde • har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst. • har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon • kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter. • kjenner til ulike metoder for forhandlinger • kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn 	
<p>Ferdigheter</p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede. • er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon • kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen • kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter • kan skrive en god teknisk rapport etter en gjeldende standard • kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora • kan instruere og veilede andre 	

- kan skrive formelle tekster, arbeidsavtaler og kontrakter
- kan analysere informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger

Generell kompetanse

Studenten

- kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte
- kan utvise etikk og gode holdninger i arbeidslivet
- kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet
- har kompetanse i effektiv bruk av IKT og korrekt kildebruk
- kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt.
- kan representere sin bedrift i møter og befaringer
- kan lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon
- kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen
- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

Ledelse, økonomi og markedsføring (LØM)

Emne	Tema
LØM 10 studiepoeng	Økonomistyring Organisasjon og ledelse Markedsføringsledelse
Læringsutbytte	
Kunnskaper Studenten <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori • har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser • har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging • har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse • har erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer 	
Ferdigheter Studenten <ul style="list-style-type: none"> • kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak • kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler • kan utarbeide en markedsplan • kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov 	

- kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak
- kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig

Generell kompetanse

Studenten

- kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet.
- kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter
- har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring
- kan utarbeide og følge opp planer
- kan utøve personalledelse og lede medarbeidere
- kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt
- kan utøve samfunnsansvar og bidra til organisasjonsutvikling

Grunnlagsemner

HMS-, prosjekt og kvalitetsledelse

Emne	Tema
HMS-, prosjekt- og kvalitetsledelse	HMS-ledelse prosjektledelse kvalitetsledelse
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om grunnleggende HMS-, prosjekt- og kvalitetsledelse • har kunnskap om styringsverktøy for initiering, planlegging og gjennomføring av prosjekter • har kunnskap om kvalitetsbegreper • har kunnskap om utarbeidelse, bruk og vedlikehold av HMS-, internkontroll- og kvalitetssikringssystem, i samsvar med lover, forskrifter og standarder • kan vurdere eget og andres HMS-, prosjekt- og kvalitetsarbeid i henhold til gjeldende normer og krav • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen HMS-, prosjekt- og kvalitetsledelse 	
<p>Ferdigheter</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan reflektere over et sikkert arbeidsmiljø og ut ifra dette planlegge og iverksette systematiske tiltak for å forhindre skade på mennesker, materiell og miljø • kan gjøre rede for aktiviteter som sikrer kvalitet • kan gjøre rede for styringen av et prosjekt med hensyn til tid, kostnad og kvalitet • kan gjøre rede for sine faglige valg • kan finne og henviser til informasjon og fagstoff samt vurdere relevansen for aktuelle problemstillinger knyttet til HMS-, prosjekt og kvalitetsledelse • kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning 	
<p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge og gjennomføre et prosjekt, samt utarbeide relevant dokumentasjon • kan utveksle synspunkter og delta i diskusjoner om hvordan ledelse kan utøves • kan bidra til et godt og sikkert fysisk og psykisk arbeidsmiljø, med fokus på aktivt vernearbeid • kan bidra til organisasjonsutvikling innen HMS-, prosjekt- og kvalitetsarbeid 	

Mekanikk

Emne	Tema
Mekanikk	Statikk og fasthetslære
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om statikk • har kunnskap om materialers fasthetsegenskaper for dimensjoneringsanalyse • kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende normer og krav som gjelder innen mekanisk konstruksjon • kan vurdere design og konstruksjon av produkter i henhold til gjeldende normer og krav • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap • har innsikt i egne utviklingsmuligheter 	
<p>Ferdigheter</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for statiske systemer og materialers fasthetsegenskaper • kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff innen konstruksjonsanalyse og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon, identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak 	
<p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen mekanisk konstruksjon • kan utføre arbeidet etter oppdragsgivers behov • kan bygge relasjoner med fagfeller på tvers av fagområder • kan utveksle faglige synspunkter på problemstillinger og delta i diskusjoner 	

Materialkunnskap

Emne	Tema
Materialkunnskap	Tilordnes av den enkelte tilbyder
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om moderne konstruksjonsmaterialer, prosesser og verktøy for fremstilling av produkter 	

- kan vurdere konstruksjonsmaterialer i henhold til produktstandarder
- kan vurdere eget arbeid innen materialteknologi i henhold til gjeldende normer og standarder
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for aktuelle konstruksjonsmaterialer
- kan reflektere over materialtekniske valg og vurdere moderne og bærekraftige materialer
- kan finne og henviser til normer og standarder og vurdere relevansen i forbindelse med materialvalg
- kan kartlegge materialvalg med fokus på miljø og bærekraft

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre materialtekniske arbeidsoppgaver selvstendig, og som deltaker i et team, i en bærekraftig utvikling
- kan utføre arbeidet etter oppdragsgivers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller på tvers av fagområder
- kan utveksle faglige synspunkter på problemstillinger og delta i diskusjoner

Elektro og automatisering

Emne	Tema
Elektro og automatisering	Tilordnes av den enkelte tilbyder
Læringsutbytte	
<h3>Kunnskaper</h3> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om resistans, strøm, spenning og effekt for lavspente anlegg • kjenner til komponenter som inngår i automasjonssystemer og oppkobling av disse • kjenner til prinsipper rundt programmering innen automasjonssystemer • kan vurdere eget arbeid i henhold til relevante lover, forskrifter, normer og standarder • har kunnskap om faremomenter og feil som kan oppstå i automasjonssystemer 	
<h3>Ferdigheter</h3> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for sammenhengen mellom resistans, strøm, spenning og effekt • kan gjøre rede for komponenter og kretser 	

- kan gjøre rede for programmer i automasjonssystemer
- kan gjøre rede for koblingsskjemaer og feilsøking
- kan finne og henvide til relevante lover, forskrifter, normer og standarder

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge, prosjektere og iverksette løsninger for automasjonssystemer, alene eller som deltaker av en gruppe
- kan utføre arbeid etter oppdragsgivers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller på tvers av fagområder
- kan utveksle faglige synspunkter på problemstillinger og delta i diskusjoner

Teknisk dokumentasjon

Emne	Tema
Teknisk dokumentasjon	Tilordnes av den enkelte tilbyder

Læringsutbytte

Kunnskaper

Studenten

- har kunnskap om DAK og aktuelle standarder, normer og krav som benyttes i tegningsproduksjon
- har kunnskap om 2D- og 3D-modellering
- kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende standarder, normer og krav
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter med designverktøy

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for valg av designverktøy
- kan gjøre rede for oppbygningen av teknisk dokumentasjon og revisjonshåndtering
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning
- kan finne og henvide til standarder, normer og krav

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre design- og konstruksjonsdokumentasjon
- kan utføre arbeid etter oppdragsgivers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller på tvers av fagområder
- kan utveksle faglige synspunkter på problemstillinger og delta i diskusjoner

Fordypningsemner

Mekatronikkstyring og produksjonssystemer

Emne	Tema
Mekatronikkstyring og produksjonssystemer	Tilordnes av den enkelte tilbyder
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om prinsipper for styring og regulering • har kunnskap om metoder og verktøy for analyse og prosjektering av mekatronikkssystemer • har kunnskap om prinsipper for konstruksjon, programmering og dokumentasjon av mekatronikkssystemer • har kunnskap om utvikling av enkle sekvensielle og kombinatoriske program • har kunnskap om elektriske, pneumatiske og hydrauliske sensorer og aktuatorer som inngår i mekatronikkssystemer • har kunnskap om sikkerhet og hvordan det gjennomføres i mekatronikkssystemer • kan vurdere valg av styresystem basert på kravspesifikasjon • kan vurdere styringsmetoder for tilvirkning av produkter • kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagområdet • har kunnskap om bransjer som arbeider innen fagområdet 	
<p>Ferdigheter</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for prinsipper innen styring og regulering • kan gjøre rede for metoder og verktøy for analyse og prosjektering av mekatronikkssystemer • kan gjøre rede for prinsipper for konstruksjon, programmering og dokumentasjon av mekatronikkssystemer • kan gjøre rede for utvikling av enkle sekvensielle og kombinatoriske program • kan gjøre rede for valg av elektriske, pneumatiske og hydrauliske sensorer og aktuatorer som benyttes i mekatronikkssystemer • kan gjøre rede for sikkerhet og hvordan det gjennomføres i mekatronikkssystemer • kan reflektere over valg av styresystem basert på kravspesifikasjon • kan gjøre rede for eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder • kan ta hensiktsmessige og begrunnede valg basert på fagstoff og relevant informasjon • kan reflektere over faglig utførelse og justere denne under veiledning 	
<p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan arbeide i tråd med etiske krav og retningslinjer for kvalitet og miljø 	

- kan planlegge, prosjektere og iverksette løsninger for mekatronikksystemer alene, eller som deltaker av en gruppe
- kan utføre arbeid etter oppdragsgivers behov og kravspesifikasjon
- kan bygge relasjoner og kommunisere på tvers av fagområder, og ta del i faglige team og nettverk
- kan bidra med faglige synspunkter på problemstillinger og delta i diskusjoner
- kan bidra til at det utarbeides bruker- og servicedokumentasjon

Robotteknologi og reguleringsteknikk

Emne	Tema
Robotteknologi og reguleringsteknikk	Tilordnes av den enkelte tilbyder
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om styresystemer og mekanisk oppbygning av roboter som brukes i mekatronikksystemer • har kjennskap til ulike robot-teknologier og hvordan de anvendes i industrien • har kunnskap om sensorer, aktuatorer, robotsyn, gripere, kringutstyr og andre komponenter som benyttes i forbindelse med robotceller • har kunnskap om planlegging og dokumentasjon av mekatronikksystemer med robotceller • har kunnskap om sikkerhet og hvordan det gjennomføres i mekatronikksystemer med robotceller • har kunnskap om prinsipper for regulering og reguleringsløyfer • har kunnskap om de mest brukte reguleringsmetodene • har kunnskap om videreutvikling og design av reguleringsystemer • kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagområdet • har kunnskap om bransjer som arbeider innen fagområdet 	
<p>Ferdigheter</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for styresystemer og mekanisk oppbygning av roboter som brukes i mekatronikksystemer • kan gjøre rede for ulike robotteknologier og hvordan de anvendes i industrien • kan gjøre rede for sensorer, aktuatorer, robotsyn, gripere, kringutstyr og andre komponenter som benyttes i forbindelse med robotceller • kan reflektere over faglig utførelse av planlegging og dokumentasjon av mekatronikksystemer med robotceller • kan gjøre rede for prinsippene ved regulering og reguleringsløyfer • Kan gjøre rede for reguleringsmetoder og deres virkemåte på reguleringen • kan gjøre rede for sikkerhet og hvordan det kan gjennomføres i mekatronikksystemer med robotceller 	

- kan gjøre rede for eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder
- kan ta hensiktsmessige og begrunnede valg basert på fagstoff og relevant informasjon
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning

Generell kompetanse

Studenten

- kan arbeide i tråd med etiske krav og retningslinjer for kvalitet og miljø
- kan planlegge, prosjektere og iverksette løsninger for mekatronikksystemer med robotceller alene, eller som deltaker av en gruppe
- kan utføre arbeid etter oppdragsgivers behov og kravspesifikasjon
- kan bygge relasjoner og kommunisere på tvers av fagområder og delta i faglige team og nettverk
- kan bidra med faglige synspunkter på problemstillinger og delta i diskusjoner
- kan bidra til at det utarbeides bruker- og servicedokumentasjon

Analog- og digitalteknikk

Emne	Tema
Analog- og digitalteknikk	Tilordnes av den enkelte tilbyder

Læringsutbytte

Kunnskaper

Studenten

- har kunnskap om bruken og funksjonen til analog- og digitalelektronikk
- har kunnskap om tallsystemer, digitale koder, sannhetstabeller, Boolsk algebra og Karnaugh-diagram
- har kunnskap om mikroelektronikk og kretskortdesign
- har kunnskap om programmering og virkemåten til programmerbare komponenter
- har kunnskap om kraftelektronikk
- har kunnskap om EMC og om hvordan elektrisk utstyr påvirker hverandre
- har kunnskap om hvordan aktive og passive filtre benyttes for å redusere EMC-problematikk
- kjenner til EMI
- kjenner til forskjellige bus-systemer og lagringsmedier
- har kunnskap om programvare til konstruksjon, simulering og analyse av elektriske skjemaer
- kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagområdet
- har kunnskap om bransjer som arbeider innen fagområdet

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for bruk og funksjon av analog- og digitalelektronikk
- kan gjøre rede for tallsystemer, digitale koder, sannhetstabeller, Boolsk algebra og Karnaugh-diagram
- kan gjøre rede for mikroelektronikk og kretskortdesign
- kan gjøre rede for virkemåten til kraftelektronikk
- kan gjøre rede for hvordan elektrisk utstyr påvirker hverandre (EMC)
- kan gjøre rede for hvordan aktive og passive filtre benyttes for å redusere EMC problematikk
- kan gjøre rede for virkemåte og programmering av programmerbare komponenter
- kan gjøre rede for forskjellige bus-systemer og lagringsmedier
- kan anvende programvare til konstruksjon, simulering og analyse av elektriske skjemaer
- kan reflektere over eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger

Generell kompetanse

Studenten

- kan arbeide i tråd med etiske krav og retningslinjer for kvalitet og miljø
- kan planlegge, prosjektere og iverksette løsninger for mekatronikksystemer med analoge og digitale kretser alene, eller som deltaker av en gruppe
- kan utføre arbeid etter oppdragsgivers behov og kravspesifikasjon
- kan bygge relasjoner og kommunisere på tvers av fagområder og delta i faglige team og nettverk
- kan bidra med faglige synspunkter på problemstillinger og delta i diskusjoner
- kan bidra til at det utarbeides bruker- og servicedokumentasjon

Energiteknikk

Emne	Tema
Energiteknikk	Termodynamikk Batteriteknologi Elektrisk energi og maskiner Kjemi og miljø

Læringsutbytte

Kunnskaper

Studenten

- har kunnskap om termodynamikkens grunnbegreper, samt oppbygningen og virkemåten til aktuelle energisystemer
- har kunnskap om norsk energiforsyning, produksjonsmetoder og distribusjon av elektrisk kraft
- har kunnskap om forskjellige elektriske maskiner

- har kunnskap om batteriteknologier og hva som preger ny utvikling
- kan vurdere eget arbeid i henhold til HMS, lover, forskrifter, normer og standarder
- har kunnskap om energiteknikk
- kan oppdatere sin kunnskap om energiteknikk
- kjenner til energiteknikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen energiteknikk

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for termodynamikkens oppbygning og virkemåten til aktuelle energisystemer
- kan gjøre rede for bruken av analyseverktøy
- kan gjøre rede for prinsippene i norsk energiforsyning, produksjonsmetoder og distribusjon
- kan gjøre rede for aktuelle batteriteknologier og hva som preger ny utvikling
- kan reflektere over eget arbeid i henhold til gjeldende HMS-regler, lover, forskrifter, normer og standarder
- kan reflektere over energiteknikkens miljøpåvirkning og plass i samfunnet
- kan reflektere over egne utviklingsmuligheter innen energiteknikk
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger
- kan gjøre rede for oppbygging og virkemåte av elektriske maskiner og aktuelle energisystemer
- kan gjøre rede for kjølemediers påvirkning på miljøet

Generell kompetanse

Studenten

- kan arbeide i tråd med etiske krav og retningslinjer for kvalitet og miljø
- kan planlegge, prosjektere og iverksette løsninger for energiteknikk alene, eller som deltaker av en gruppe
- kan utføre arbeid etter oppdragsgivers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller på tvers av fagområder
- kan bidra med faglige synspunkter på problemstillinger og delta i diskusjoner
- kan bidra til organisasjonsutvikling
- Kan bidra til at det utarbeides bruker- og servicedokumentasjon

Teknisk design og dokumentasjon

Emne	Tema
Teknisk design og dokumentasjon	Tilordnes av den enkelte tilbyder
Læringsutbytte	
Kunnskaper	
Studenten	
<ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om DAK og standarder som benyttes i tegningsproduksjon • har kunnskap om hvordan simuleringer og analyser utføres med DAK 	

- har kunnskap om bearbeidingsmetoder for å tilvirke 3D-modeller
- har kunnskap om universell utforming
- har kunnskap om innhold som inngår i sluttdokumentasjon til oppdragsgiver
- har kunnskap om konfigurasjonsstyring, logistikk og sporbarhet
- har kunnskap om de aktuelle direktivene og hva som inngår i en CE-merking
- har kunnskap om prosess- og terminplanlegging
- kan vurdere eget arbeid innen dokumentering av mekatronikksystemer i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagområdet
- har kunnskap om bransjer som arbeider innen fagområdet

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for konsept og design av produkter og systemer
- kan gjøre rede for design-prinsipper i henhold til krav fra oppdragsgiver
- kan gjøre rede for valg av tilvirkning av 3D-modeller
- kan gjøre rede for universell utforming
- kan gjøre rede for designprosessen ved utvikling og forbedring av produkter
- kan gjøre rede for kravspesifikasjon med omfang, regelverk, miljøhensyn og andre rammebetingelser
- kan gjøre rede for et mekatronikk-systems tekniske dokumentasjon i henhold til bransjestandarder
- kan finne og henvise til fagstoff om teknisk dokumentasjon og administrasjon
- kan gjøre rede for aktuelle direktiv og CE-merking
- kan gjøre rede for prosess- og terminplanlegging
- kan reflektere over eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder

Generell kompetanse

Studenten

- kan arbeide i tråd med etiske krav og retningslinjer for kvalitet og miljø
- kan utpeke viktige momenter innen planlegging
- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen teknisk dokumentasjon og administrasjon alene, eller som deltaker i en gruppe
- kan utføre arbeidet etter oppdragsgivers kravspesifikasjon
- kan bygge relasjoner og kommunisere på tvers av fagområder og delta i faglige team og nettverk
- kan bidra med faglige synspunkter på problemstillinger og delta i diskusjoner
- kan bidra til at det utarbeides bruker- og servicedokumentasjon

Hovedprosjekt

Emne	Tema
Hovedprosjekt	Tilordnes av den enkelte tilbyder
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om hvordan man skriver en prosjektrapport • har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen • har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for hovedprosjektet • har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis • kan vurdere eget prosjekt i henhold til gjeldende normer og krav • kjenner til bransjen/yrker som er tilknyttet tema for hovedprosjektet 	
<p>Ferdigheter</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt • kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling • kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat • kan skrive en prosjektrapport • kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis • kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt 	
<p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene, eller som deltaker i en gruppe, i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer • har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende • kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrift eller arbeidsgivers behov • kan utveksle synspunkter med andre i teamet eller i bedriften og delta i diskusjoner om prosjektutvikling 	